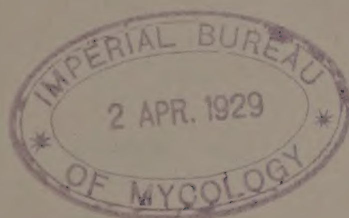


ANNALI

DEL

REGIO ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO

DI PORTICI

SERIE TERZA - Vol. II

(*Continuazione dall'* ANNUARIO *della R. Scuola Superiore di Agricoltura 1875 - 1898*
e degli ANNALI *1899 1926*)



MODENA
SOCIETÀ TIPOGRAFICA MODENESE
Antica Tipografia Soliani

1927

INDICE

ANNA FOÀ

—

Osservazioni ed esperienze sul bivoltinismo del baco da seta

I. — Introduzione.

Fin dal primo anno della mia venuta a Portici quale insegnante di bachicoltura nel R. Istituto Superiore Agrario (1921) ho rivolto la mia attenzione al problema del bivoltinismo, che mi è apparso del più grande interesse tanto per la scienza, quanto per la pratica.

È certamente una delle più ardue questioni biologiche quella di indagare le ragioni per cui tanti animali, specialmente nella classe degli insetti, hanno la proprietà di sospendere il loro sviluppo per un tempo più o meno lungo, di solito in una fase costante per ogni data specie, e di riprenderlo poi in un'epoca determinata, con un ritmo ben precisato. Si ritiene che questo arresto sia provocato dal sopraggiungere di condizioni di ambiente sfavorevoli alla vita della specie e che il ritorno delle condizioni propizie determini la ripresa del ciclo evolutivo. Ma il fenomeno studiato nei bachi da seta ci fa vedere subito che questa spiegazione è troppo semplicista. Nelle stesse condizioni ambientali, razze che apparentemente differiscono di poco o nulla, reagiscono in modo diverso; alcune dopo una sola generazione entrano in riposo e vi restano fino all'anno successivo, altre fanno ancora una seconda generazione, altre una terza, ed anche una quarta e infine passano tutte per un periodo di riposo che risulta tanto più breve quanto maggiore è il numero delle generazioni annuali. L'arresto di sviluppo avviene quindi in epoche e in condizioni svariatissime: all'inizio dell'estate (razze univoltine), ad estate piena (razze bivoltine), ad estate

avanzatissima o al principio d' autunno (razze trivoltine o polivoltine). D' altra parte sappiamo che è facile impedire l' arresto di sviluppo e provocare una seconda generazione nelle razze normalmente annuali. Questa seconda generazione, in regioni non troppo asciutte, può svolgersi regolarmente dimostrando che le condizioni di ambiente non erano incompatibili colla vita della specie.

Davanti a queste considerazioni non si può fare a meno di pensare che a determinare la diapausaembri onale contribuiscano fattori interni inerenti a ciascuna razza.

Si presenta così il quesito di ricercare questi fattori, e poi quello di determinarne la stabilità e la variabilità, ed infine quello di studiarne il comportamento ereditario.

Qualunque dato ben accertato relativo alle questioni ora accennate ha il suo riscontro nella pratica. Il problema dei secondi e dei terzi allevamenti, che da tanto tempo si tratta con risultati incerti e contradditori, acquista una nuova luce quando si mette in rapporto con le razze che per loro natura sono già destinate a fare in un anno due o tre generazioni; la conoscenza delle cause che determinano variazioni in questa proprietà ci mostra la possibilità o meno di conservarla nelle nostre regioni; la determinazione del suo comportamento ereditario ci indica la strada per tentare la formazione di nuove razze che uniscano al bivoltismo i pregi per cui sono famose le nostre razze annuali.

Partendo da queste considerazioni ho affrontato il problema del bivoltismo proponendomi i seguenti quesiti:

1.° Se il bivoltinismo e l' univoltinismo debbano considerarsi come caratteri peculiari di determinate razze, ovvero come modificazioni prodotte dall' ambiente e tendenti a scomparire dopo un certo numero di generazioni, nel passaggio in climi diversi da quelli dei paesi originali;

2.° Quali condizioni costituzionali siano caratteristiche delle razze univoltine e quali siano caratteristiche delle polivoltine;

3.° In quali periodi del ciclo evolutivo del baco da seta le cause esterne possono modificare l' apparizione del bivoltinismo;

4.° Quali sono le condizioni favorevoli e quali le avverse alla conservazione del bivoltinismo;

5.° Quale ne sia il comportamento ordinario.

Questi vari capitoli avrebbero dovuto esser presi in considerazione l'uno dopo l'altro; l'ultimo specialmente avrebbe richiesto la soluzione dei quesiti precedenti, perchè, fintanto che non si conoscono le condizioni esterne che fanno variare il voltinismo, e si sa che il bivoltinismo in una stessa razza si manifesta in circostanze diverse in modo diverso, si ha sempre il dubbio, negli esperimenti sull'ereditarietà, di raccogliere dei dati che non rappresentano la vera costituzione genetica degli individui considerati. Non ho potuto però attenermi a quest'ordine per non impiegare in queste ricerche un tempo lunghissimo. Mi riservo quindi di criticare i risultati degli esperimenti sull'ereditarietà alla stregua dei dati venuti a mia conoscenza di mano in mano, dopo che essi erano stati iniziati.

La sperimentazione in questo genere di ricerche è molto più difficile di quello che possa apparire a tutta prima, data l'impossibilità di mutare artificialmente una sola condizione per volta. Per esempio se vogliamo studiare l'influenza sul bivoltinismo della precocità degli allevamenti, non possiamo far altro che mettere in incubazione il seme in epoche diverse e calcolare le percentuali di farfalle bivoltine e non bivoltine che si ottengono nei vari casi. Ebbene con questo procedimento i lotti che devono essere paragonati tra loro si trovano in condizioni diverse per la durata dell'ibernazione, la temperatura di incubazione, la composizione della foglia, la temperatura dell'ambiente durante l'allevamento e durante la ninfosi. A quale di queste circostanze si debbono ascrivere i risultati ottenuti? Ho voluto mettere in evidenza questo complicato ingranaggio per dimostrare come sia facile, quando sono in giuoco tante varianti, ottenere da esperimenti fatti nella stesso modo risultati vari in singole annate o in località diverse, e come si debba procedere con cautela prima di azzardare delle conclusioni. Così implicitamente, ho anche accennato alle ragioni che mi hanno fatto ritardare tanto la pubblicazioue di dati raccolti già da molto tempo: avrei indugiato anche di più colla speranza di venire a conclusioni più positive se anche altri sperimentatori avessero usata la stessa prudenza.

*
* *

Tutti gli esperimenti sono stati eseguiti o da me direttamente o, sotto la mia direzione e sorveglianza, da laureandi del R. Istituto Superiore Agrario. Per non ingombrare il testo con una quantità di tabelle che ostacolano la lettura, spesso rimando il lettore al giornale degli allevamenti che si trova in fine del lavoro e mi limito a riferire in succinto le conclusioni che ne ho ricavate.

*
* *

Il lavoro è stato scritto nella primavera del 1926. Il lungo intervallo di tempo trascorso prima della pubblicazione mi ha dato la possibilità di aggiungervi le osservazioni fatte successivamente. Per questo si nota una certa discontinuità nell'esposizione dei dati.

II. — È giustificata la distinzione di razze univoltine e razze polivoltine?

La domanda se la distinzione tra razze univoltine e polivoltine sia giustificata o no, a primo aspetto sembra puerile, perchè qualunque allevatore ci insegna che non si possono confondere le razze che compiono una sola generazione all'anno con quelle che ne compiono due o più. Eppure la questione, che è di fondamentale importanza per qualunque studio sul bivoltinismo, merita di essere discussa, perchè l'osservazione un po' approfondita ci mostra che la separazione tra razze annuali e bivoltine o polivoltine non è così assoluta come appare a chi considera il fenomeno del voltinismo sotto l'aspetto industriale senza tener conto di fatti che praticamente non hanno valore. I motivi che rendono meno netta la distinzione sono i seguenti:

1.° la possibilità di avere naturalmente o artificialmente, due o più generazioni annuali anche nelle razze che normalmente ne hanno una sola;

2.° il fatto che le razze bivoltine da noi danno sempre una certa percentuale, a volte anche assai elevata, di nova

non bivoltine, cioè di uova che schiudono solo nella primavera successiva (1) A questo si può aggiungere l'opinione diffusa tra i bacologi che da noi le razze bivoltine tendano a trasformarsi in monovoltine.

3.° La constatazione che in certe regioni le razze univoltine europee son diventate in breve tempo polivoltine.

Vengo a considerarli separatamente:

1.° *bivoltinismo accidentale e bivoltinismo artificiale nelle razze univoltine.* — È noto che in tutte le razze univoltine si trova frequentemente qualche uovo che prosegue nello sviluppo e produce un bacolino pochi giorni dopo la deposizione. Il fenomeno è detto bivoltinismo accidentale; praticamente è considerato un danno perchè non c'è convenienza ad allevare i pochi individui nati fuor di tempo. Se però per necessità o per esperimento questi individui vengono allevati, si può vedere che si sviluppano normalmente.

L'estate scorsa (1925) in uno stabilimento bacologico di Ascoli Piceno, mi fu mostrato un bel mucchietto di bozzoli di una razza gialla indigena proveniente appunto da bivoltini accidentali.

Il bivoltinismo accidentale, come quello naturale, è influenzato da circostanze esterne. Maillot e Lampert nel loro trattato (24) notano che il fenomeno si osserva sopratutto quando le deposizioni avvengono in una sala asciutta e calda, che le uova presentanti questi casi di bivoltinismo sono prodotte sovente dalle prime farfalle che escono dal bozzolo, e che a volte l'intera deposizione di una farfalla è bivoltina, a volte solo in parte. Tutti questi fatti concordano perfettamente con quelli

(1) Per brevità, con estensione di linguaggio, denominiamo uova bivoltine quelle che schiudono senza il periodo di riposo, e univoltine quelle che lo presentano, come pure chiamiamo farfalle bivoltine quelle che depongono uova bivoltine e univoltine quelle che depongono uova univoltine. Questi nomi sono senza dubbio impropri, perchè nessun uovo si sviluppa due volte, e nessuna farfalla fa due deposizioni all'anno. Lucci (17) propone i termini di razze *monogeniche* e *poligeniche*, di uova *sinechepidosiche* (a sviluppo ininterrotto) e *diapausepidosiche* (a sviluppo con interruzione); di farfalle *sinechepidositoche* (con prole a sviluppo ininterrotto) e farfalle *diapausepidositoche* (con prole a sviluppo interrotto). Secondo me questi termini sono troppo difficili per entrare nell'uso.

che si osservano nelle razze bivoltine, quando il bivoltinismo si conserva solo parzialmente.

Nell' Istituto bacologico di Portici, alcuni anni or sono, alcune farfalle di una razza gialla nostrana, che erano state gettate via, caddero in alcuni vasi in cui si coltivavano dei piccoli gelsi e deposero le uova lungo il fusto di queste piantine. Queste uova probabilmente per effetto della pioggia caduta durante la notte, presero un colore roseo, e dopo pochi giorni schiusero quasi tutte.

È anche noto che il bivoltinismo accidentale si manifesta in proporzioni diverse nelle diverse razze.

Il Verson (39) dice che nella prima fase di conservazione del seme che abbraccia l' estate e l' autunno sarà indispensabile circondare di speciale diligenza i semi di razze cinesi e giapponesi in genere, e di quelle bianche in particolare i quali manifestano una spiccata eccitabilità per oscillazioni termiche anche poco marcate le quali si manifestano visibilmente in numero più o meno notevole di bivoltini accidentali.

Osservazioni analoghe fanno Maillot e Lampert i quali aggiungono che oltre alle razze giapponesi anche quelle cinesi e quelle prodotte dagli incroci di queste razze colle gialle europee si mostrano più sensibili alle oscillazioni termiche, e che a misura che la pratica degli incroci ha acquistato importanza più grande, gli accidenti di questo genere, sono diventati più frequenti.

Questo comportamento delle razze cinesi e giapponesi le avvicina molto a quello delle razze bivoltine, che sono a questo riguardo sensibilissime.

Nell' estate 1923 raccolsi a Portici parecchio seme della razza bivoltina Awoiko.

Delle deposizioni avvenute il 5 giugno, parte non diventarono oscure e schiusero dopo 10 giorni, parte annerirono e queste furono staccate dalla carta col solito lavaggio semplice il 17 giugno, cioè due giorni dopo che le altre erano già nate. Questo seme lavato dette numerose nascite il 24 di giugno. Un fatto analogo si è ripetuto quest' estate (1925) sulla stessa razza bivoltina Awoiko, nella seconda generazione, dopo un intervallo assai più lungo dalla deposizione. Il seme deposto il 23 luglio, tutto annerito, fu lavato con acqua semplice il 15 ottobre. Il 7 dicembre, ripreso il seme per pesarlo, dovetti constatare che

aveva dato numerose nascite. Parecchi bacolini erano già morti e dissecati, ma alcuni erano ancora vivi e quindi sgusciati da pochi giorni. Altre rare nascite si ebbero fino a gennaio. Si ebbe così un trivoltinismo accidentale. Che la causa debba attribuirsi al lavaggio è dimostrato dalla circostanza che altro seme analogo al precedente, ma non lavato perchè proveniente da farfalle leggermente infette, non schiuse affatto. È da escludersi che la differenza sia dovuta all' infezione di pebrina, perchè dato il reperto delle farfalle infette, si può essere sicuri che la maggior parte delle uova da esse deposte doveva essere sana.

L' esame microscopico di questo seme bivoltino fatto nel mese di gennaio, quando erano cessate le nascite, mi ha mostrato che nel primo caso (seme lavato) un certo numero di embrioni, forse il 10 %, aveva superato lo stadio di stria germinativa, e si presentava in diversi periodi di sviluppo; anche nel seme non lavato, sebbene in minor quantità, si trovavano embrioni in istadio più o meno avanzato.

Dall' insieme delle osservazioni riportate si deduce che il bivoltinismo accidentale è poco frequente nelle razze indigene, più frequente nelle cinesi e giapponesi annuali, e che queste per la loro sensibilità verso le cause esterne, si avvicinano alle bivoltine le quali facilmente possono interrompere lo stadio di riposo, tanto nella prima generazione che ha perduto il bivoltinismo, quanto nella seconda.

Alle stesse conclusioni si arriva considerando il bivoltinismo artificiale.

Il bivoltinismo artificiale è quello che i pratici chiamano « schiusura estemporanea del seme » e consiste nel provocare lo sviluppo dell' embrione nelle razze annuali, senza il solito periodo di riposo, con trattamenti meccanici, fisici, chimici, troppo noti perchè sia il caso di parlarne. Anche questi trattamenti, riescono più o meno nelle varie razze, e nei vari individui.

Quajat nel suo studio sull' azione dell' elettricità sulle uova, trova che, nelle deposizioni le quali presentano qualche bivoltino accidentale, anche quelle uova che spontaneamente non si schiudono hanno una certa tendenza a nascere, così che per arrivare allo schiudimento abbisognano di uno stimolo molto minore che le uova ordinarie, e che la razza bivoltina è incomparabilmente più sensibile delle altre, forse anche a causa della maggior sottigliezza del guscio.

Per il trattamento coll' acido cloridrico si sa che le razze indigene richiedono che venga proseguito per un tempo più lungo di quello sufficiente a provocare le nascite nelle razze orientali. Il Verson, nel trattato più volte citato dà come sufficiente un trattamento della durata di 20 minuti per le prime e di 10 o 15 per le seconde. Acqua (1) trova rapporti presso a poco simili: 15 minuti per le razze nostrali, 12 per le razze cinesi, ed egualmente 12 per le ovature di razze bivoltine che hanno perduto il bivoltinismo, mentre quelle che hanno conservato il bivoltinismo non tollerano un trattamento superiore a 4 minuti. È manifesta una tendenza al bivoltinismo variabile nelle varie razze.

2.° *Bivoltinismo incompleto e tendenza alla perdita del bivoltinismo.* — Che le razze bivoltine, da noi, diano sempre un numero più o meno grande di ovature univoltine, è un fatto indiscutibile. È certo altresì che la stessa razza si comporta in modo diverso non solo in ambienti diversi, ma anche nella stessa località, in annate diverse. Lo studio delle circostanze che influiscono sulla perdita del bivoltinismo, sarà oggetto di uno dei capitoli seguenti. Qui, invece, voglio prendere in considerazione l' altra questione fondamentale, vale a dire se la perdita del bivoltinismo tenda o no a diventare ereditaria, in altre parole, se veramente le razze bivoltine tendano a divenire univoltine. L' opinione comune è che questa tendenza esista.

Di fatto, la dimostrazione ci manca, non solo, ma i pochi dati che possediamo in proposito tenderebbero piuttosto a farla escludere.

Maillot e Lampert nel trattato più volte citato riferiscono parecchi dati raccolti da loro negli allevamenti, proseguiti per 15 anni, di molte razze cinesi tra le quali ve ne era anche una bivoltina, Pai-pi-tou-ou.. A proposito di questa razza gli AA. osservano che i bachi della seconda generazione riescono migliori di quelli della prima, tanto che in 15 anni di allevamenti consecutivi la seconda generazione non presentò mai una flaccidezza intensa. Non accennano affatto ad una diminuzione di bivoltinismo, il che mi fa supporre che non si sia verificata in modo apprezzabile, altrimenti in un tempo così lungo avrebbe preso proporzioni tali da non sfuggire agli osservatori.

Il Quajat (31) riferisce che, essendosi dedicato da anni

all' allevamento dei bivoltini come parte integrante dei suoi studi sulle varie razze del baco da seta aveva osservato varie, volte anomalie nello schiudersi della seconda generazione, in quanto che p. es. su 100 deposizioni se ne schiudevano soltanto 85 o 90, ma non vi aveva dato importanza. Nel 1900 fermò la sua attenzione sui seguenti fatti. Campioni sfarfallati durante il giugno diedero il 96 % di deposizioni bivoltine, un campione sfarfallato tra il 15 e il 18 luglio diede solo il 15 % di deposizioni nate completamente e 7 % parzialmente, uno sfarfallato dal 24 al 27 luglio diede il 2 % di ovature sfarfallate completamente e il 4 % parzialmente ed infine un campione che sfarfallò dal 12 al 15 agosto non dette nessuna nascita. Siccome nello stesso anno uno dei principali stabilimenti bacologici lo informava che una razza la quale da tre anni non aveva mai lasciato a desiderare nello schiudersi della seconda generazione, in quell' anno aveva dato schiudimento solo parziale e chiedeva il suo avviso in argomento, egli pensò che potesse essere una conseguenza della prolungata ibernazione e cercò di dimostrarlo, ma gli esperimenti fatti sembrarono escluderlo. Inoltre fu allevato un campione delle uova bivoltine che non si erano schiuse nella seconda generazione del 1900 e questo riprese il bivoltinismo quasi completamente. Vedremo più avanti che la perdita di bivoltinismo osservata nei campioni tardivi oggi può spiegarsi colla temperatura di incubazione del seme. In ogni modo non è stata ereditaria.

L' ultima citazione che posso fare è la più interessante di tutte per il nome dell' autore a cui si riferisce: Agostino Bassi, l' immortale scopritore del germe del calcino. La traggo dalla preziosa ristampa delle sue opere fatta nel 1925 a cura della Società Medico-chirurgica di Pavia Si trova presso che colle stesse parole, in due lavori: « Il fatto parlante all' autore sul modo di ben conservare i bachi da seta » a pag. 467 e « Della più utile coltivazione del baco da seta ». La riporto dal primo, estesamente; è un pò lunga, ma le parole del Bassi saranno lette sempre con interesse: « La semente comune che deponsi dalle farfalle dei filugelli che si coltivano una sola volta all' anno non nasce mai per grande che sia il calore, ben anche usando dell' arte, nell' estate medesima che fu emessa. Non sono che le uova delle farfalle dei bachi detti *Treoti*, che si schiudono più volte all' anno dopo pochi giorni dalla loro emissione. Questa

varietà detta impropriamente *treoti* dacchè subiscono questi pure quattro mute al pari dei filugelli comuni, questa varietà fu conosciuta per accidente in Italia, essendosi osservato che fra le tante uova che eransi emesse dalle comuni farfalle vi si trovarono di quelle che si schiudevano dopo pochi giorni che erano state evacuate, i quali bachi da tali uova usciti e quindi educati al pari degli altri, ci davano pure eguali bozzoli e le di cui farfalle emettevano uova che pure schiudevansi dopo pochi giorni la lorò emissione. È singolare però che questa varietà di bachi non conservi il suo carattere in tutte le uova emesse dalle rispettive femmine, dacchè una sola parte unicamente delle medesime si schiude dopo pochi dì accaduta la loro evacuazione, non ischiudendosi il resto delle uova che nella successiva primavera al pari delle uova comuni. E quello che è ancor più singolare si è che le uova provenienti dalle stesse farfalle nate in primavera non si schiudono similmente che in parte dopo pochi dì dalla loro emissione schiudendosi il resto, come si disse, nella successiva primavera: e così succede sempre parlandosi della varietà in discorso.

Io mi servii sempre di questa varietà coltivandola di continuo tutto l' anno, ben anche nell' inverno, per venticinque e più anni, onde poter arrivare a scoprire la natura del terribile *Mal del segno* « *Calcino* ». « Senza l' uso di tale varietà che mi fornì i filugelli in tutte le stagioni dell' anno, non sarebbe certamente bastato l' intero corso della mia vita..... ».

Ad un osservatore come il Bassi, non sarebbe senza dubbio sfuggita una progressiva tendenza alla diminuzione nel numero delle uova schiuse rapidamente in ogni generazione. In 25 anni di allevamenti la diminuzione avrebbe dovuto essere sensibilissima, invece evidentemente la razza trivoltina si è mantenuta tale.

***

Per quanto io so non sono stati fatti esperimenti continuati per vedere se la perdita del bivoltinismo tenda a diventare ereditaria. È noto, e risulta anche dalle osservazioni sopra citate di Quajat, che le ovature che un anno perdettero il bivoltinismo allevate nella primavera successiva danno luogo anche a farfalle bivoltine, ma non è stabilito se queste siano, proporzio-

nalmente, in numero eguale e minore di quelle provenienti dalle farfalle della seconda generazione annuale. Se la percentuale nel primo caso fosse inferiore, si potrebbe arrivare colla selezione a separare dalla razza bivoltina una razza univoltina. Questa razza non sarebbe una trasformazione del bivoltino in monovoltino, ma l' isolamento di una linea con minore tendenza al bivoltinismo. Esperimenti in questo senso sono stati da me incominciati a Portici nel 1923 e continuano ancora. I risultati sono tuttavia incerti.

Nel 1923 conservai le deposizioni della razza bivoltina giapponese Awoiko, che avevano perduto il bivoltinismo.

Nel 1924 contemporaneamente, nelle stesse condizioni di incubazione e di allevamento, furono allevate le uova che avevano perduto il bivoltinismo nell' anno precedente, provenienti quindi dalle farfalle della prima generazione annuale, le uova provenienti dalle farfalle della seconda generazione annuale, e anche le uova provenienti dalle farfalle di una terza generazione che avevo ottenuto nel 1923 mettendo a bassa temperatura le ovature delle farfalle della prima generazione. In questo modo una parte delle farfalle della seconda generazione, derivata da queste uova sviluppate a bassa temperatura si dimostrò trivoltina, cioè dette uova che schiusero nuovamente senza diapausa. Riassumo qui i dati complessivi rimandando per i particolari al giornale degli allevamenti (Tabelle N. 33, 34, 35).

Uova provenienti dalle farfalle di 1.ª generazione:
292 ovature di cui bivoltine 183 univoltine 109
percentuale del bivoltinismo 62 %.

Uova provenienti dalle farfalle di 2.ª generazione:
217 ovature di cui 150 bivoltine 67 univoltine
percentuale del bivoltinismo 69 %.

Uova provenienti dalle farfalle della 3.ª generazione:
563 ovature di cui 541 bivoltine, 22 univoltine
percentuale del bivoltinismo 96 %.

Fermando l' esperimento a questo punto si dovrebbe conchiudere per la possibilità di selezionare da una razza bivoltina le linee con maggiore e con minor tendenza al bivoltinismo, difatti le uova provenienti dalle farfalle di 1.ª generazione che avevano perduto il bivoltinismo (le meno bivoltine, diciamo così) hanno dato solo il 62 % di bivoltinismo, quelle provenienti dalle farfalle di 3.ª generazione, cioè figlie di farfalle della se-

conda che avevano deposte uova sviluppate ancora senza diapausa (le più bivoltine di tutte, anzi le trivoltine) avevano dato la maggior percentuale di bivoltinismo (96 %) e le normali bivoltine una quantità intermedia (69 %).

Ma non sappiamo ancora che parte abbia in questi risultati, la diversa durata del periodo di riposo (non abbiamo esperienze decisive in proposito), di più gli allevamenti dell'anno seguente mi hanno dato una percentuale di bivoltinismo maggiore.

Il seme che aveva perduto di nuovo il bivoltinismo nel 1924 fu allevato nel 1925 in due lotti.

Il primo lotto fu tolto dal frigorifero il 2 aprile e, lasciato sviluppare alla temperatura dell'ambiente, le nascite si ebbero dal 24 al 27 aprile, il secondo lotto fu tolto dal frigorifero il 12 aprile e anche questo fu lasciato sviluppare alla temperatura ambiente; le nascite si ebbero il 7 e l'8 maggio.

Riporto i resultati complessivi, per i dati particolareggiati vedi giornale degli allevamenti (Tabelle N. 36, 37).

Il primo lotto mi dette 619 ovature di cui
533 bivoltine, 48 univoltine, 38 miste
Percentuale di bivoltinismo 89,17 %.

Il secondo lotto mi dette 640 ovature di cui
526 bivoltine, 83 univoltine e 31 miste
Percentuale del bivoltinismo 84,53 %.

In complesso
1259 ovature di cui bivoltine 1059, univoltine 131, miste 69
percentuale del bivoltinismo 86,81 %.

Il resultato complessivo ha meno valore di quelli parziali; evidentemente se avessi tolto dal frigorifero tutto il seme il 2 aprile avrei avuto in tutto la percentuale dell'89 %.

Disgraziatamente non ho il controllo col bivoltino proveniente dalle farfalle della seconda generazione perchè avendo da preparare molto altro seme proveniente da incroci di cui parlerò più avanti, pensai che il seme bivoltino ordinario avrei potuto acquistarlo da uno stabilimento. È stato un errore. In ogni modo resta il fatto che la percentuale di bivoltinismo abbassata nel 1924 al 62 % è risalita nel '25 all'89 %, percentuale molto alta che non indica una tendenza alla diminuzione del bivoltinismo.

Le ovature che perdettero il bivoltinismo nel 1925 (cioè per 3 anni di seguito) sono state conservate e le alleverò in

questa primavera. Osservandole durante l'ibernamento ho popotuto constatare che la colorazione della loro membrana sierosa è molto varia; alcune si presentano di un grigio assai pallido, perchè hanno pochissimo pigmento, altre invece sono di un grigio violetto cupo per abbondanza di pigmento, tra questi gradi estremi vi sono tutti gli intermedi.

Siccome la caratteristica delle ovature bivoltine è la mancata colorazione della sierosa, così mi sembra logico ritenere che le ovature più oscure siano quelle che maggiormente si allontanano dalle bivoltine e viceversa. Per questo ho distinto così grossolanamente due gruppi, uno delle più chiare e uno delle più oscure per vedere se mi daranno ovature bivoltine in proporzione diversa.

(Aggiunta)

Nel 1926 dalle uova chiare ho ottenuto 146 ovature, di cui bivoltine 92, univoltine 43 miste 11.

Bivoltinismo 66,43 %.

Dalle uova scure 135 ovature di cui bivoltine 103, univoltine 23, miste 9.

Bivoltinismo 79,25 %.

Prima di conchiudere che il colore più o meno oscuro della sierosa non ha alcun significato rispetto al bivoltinismo o, peggio ancora, che le uova più chiare danno meno bivoltini delle piu oscure, è duopo mettere in evidenza una circostanza importante vale a dire che le uova più chiare hanno lasciato alla schiusa un residuo di uova diseccate o con embrione morto, assai maggiore delle uova più oscure. Questo fatto messo in rapporto coll'osservazione già citata che tra le uova di razza bivoltina se ne riscontrano molte, durante l'inverno, che presentano l'embrione in uno stadio più avanzato della stria germinativa, mi induce a ritenere che le uova più chiare, appunto per avere una maggior tendenza al bivoltinismo, abbiano dato un maggior numero di embrioni sviluppatisi durante l'inverno e morti prima della schiusa

Le uova provenienti dalla seconda generazione del 1925 mi hanno dato nella primavera 1926, ovature 344 di cui

bivoltine 297, univoltine 37, miste 10.

Percentuale del bivoltinismo 87 %.

La percentuale è maggiore di quella data dalle uova della prima generazione.

Queste cifre non cambiano le conclusioni che avevo scritte, e che perciò riporto inalterate.

I fatti esposti in questo paragrafo, secondo il mio avviso, non danno nessun appoggio all'opinione comune, che le razze bivoltine abbiano la tendenza a perdere il bivoltinismo. Il bivotinismo non è mai completo, ma non vi è nessuna prova che tenda a diminuire e se anche colla selezione si arriverà a isolare una razza univoltina non si sarà ottenuta una trasformazione ma una separazione di qualche cosa che già esisteva.

3.° *trasformazione di razze univoltine in razze polivoltine.*

È un fatto ben accertato che le razze univoltine europee introdotte al Madagascar in poco tempo, sono diventate polivoltine. Basandosi sopra tutto su questa circostanza, il Fauchère, francese, ispettore di agricoltura coloniale ha espresso la sua convinzione che il bivoltinismo e il monovoltinismo non siano altro che fenomeni dipendenti dall'ambiente. Egli dice (11) « Molte persone, pure assai al corrente delle cose sericicole credono che i bachi monovoltini e i bachi polivoltini appartengano necessariamente a razze differenti. Una simile interpretazione è erronea; una stessa razza di bachi può nello stesso tempo essere monovoltina e polivoltina se è coltivata in luoghi diversi. Se si trasporta in un paese a clima tropicale una razza di bachi da seta del mezzogiorno della Francia, finisce per adattarsi al nuovo ambiente e diventa polivoltina ». « Il baco da seta deve essere considerato come un insetto dei climi a temperatura costante, e lo stato monovoltino come uno stato artificiale creato dai sericoltori di certi paesi dalle condizioni di clima a temperatura variabile ».

Dati più precisi sul modo come avviene la trasformazione delle razze annuali in polivoltine, al Madagascar, si trovano nell'interessantissima memoria di Prudhomme (30)

Dice il Prudhomme « Tutte le varietà monovoltine, provenienti dall'estero, presentano la particolarità di schiudere dal principio in modo molto irregolare, e di non poter dare per questo motivo, fin dal principio, allevamenti regolari. Se hanno ibernato prima di essere spedite, le nascite si producono sovente in una sola volta, però se la prima schiusa può essere

presso a poco regolare grazie ad un'ibernazione preliminare, la seconda generazione comincia a presentare delle nuove irregolarità. Fortunatamente queste irregolarità cessano dopo 6 o 7 generazioni. La modificazione si produce progressivamente nello spazio da 15 a 18 mesi. Poco a poco, semplicemente per l'influenza del clima, i bachi di razza monovoltina diventano polivoltini. Con delle cure e servegliando in maniera speciale sulla selezione, in un anno e mezzo la trasformazione è completa ».

I dati riferiti dal Prudhomme riguardano 8 razze, di cui 5 già da tempo allevate al Madagascar, 1 proveniente direttamente dalla Francia (razza Bione) e due incroci. È interessante riportare i dati relativi alla razza Bione « La varietà Bione puro, proveniente da seme direttamente introdotto dal Gard nel settembre 1901, come tutte le specie monovoltine recentemente importate, ha cominciato col dare nascite talmente irregolari che è stato impossibile in principio di farne veri allevamenti normali, permettenti di rendersi conto del rendimento e del suo valore reale. Solamente dopo un anno e mezzo di cure e di selezione è stato possibile distribuirne delle celle; il primo allevamento normale fu fatto a Nanisana, nell'aprile 1903 ».

Riflettendo bene su questi dati si vede che non si tratta di una vera e propria trasformazione, perchè non tutti gli individui hanno reagito al clima nello stesso modo, anzi il loro comportamento deve essere stato assai vario, se per tante generazioni non si potevano fare allevamenti regolari. Tra questi individui a reazione diversa, la selezione è stata fatta nel senso del bivoltinismo — probabilmente perchè la maggior parte delle uova mostrava la tendenza a schiudersi in un periodo di tempo variabile, ma senza ibernazione — ; noi non sappiamo che risultato si sarebbe ottenuto se, a scopo sperimentale, fosse stata fatta la selezione anche in senso contrario, cioè allevando le uova — forse assai poche — che non si erano schiuse fino all'anno successivo. Non si può escludere che col tempo si sarebbe isolata una razza Bione, univoltina anche al Madagascar.

Certo è che in molti paesi dove le razze indigene sono a prevalenza polivoltine, si coltivano anche razze annuali, come nel Giappone, nella Cina, nel Bengala.

In Giappone si allevano insieme razze indigene univoltine e polivoltine e anche razze univoltine d'Italia e di Francia, e queste non accennano a diventare polivoltine.

Per quanto riguarda la Cina si può dire lo stesso. In un prezioso libretto del Castellani scritto nel 1849 intitolato « Dell'allevamento dei bachi da seta in Cina, fatto ed osservato sui luoghi » vi è un passo in cui è detto che nella stessa regione si allevano contemporaneamente bachi annuali e bivoltini e che « essendo molto più importante e lucroso in primavera il prodotto della razza annuale, i cinesi per non impicciarsi in un doppio allevamento, fanno nascere in aprile solo quella piccola quantità di bachi Nizé (bivoltini) che è necessaria per fare il secondo ».

Per il Bengala abbiamo dati positivi fornitici dal Lafont, ingegnere agricolo francese (21).

Dice questo autore che in Bengala si allevano due razze polivoltine che danno normalmente 8 generazioni all'anno, ed una annuale, coltivata solo nel distretto di Midnapoure, importata nel 1710 e degenerata nel Bengala nel senso che i bozzoli bianchi e verdastri, appuntiti agli estremi, spugnosi, sono molto piccoli (1000 bozzoli freschi pesano un chilo). Non è però diventata polivoltina. È da notare che nello stesso distretto di Midnapoure, si allevano anche razze polivoltine, importate dalla Cina e da altre località. Nemmeno diventano polivoltine le razze giapponesi già bivoltine.

Il Lafont riporta notizie molto importanti. Dopo aver ricordati i saggi di allevamenti fatti dal Bashford in quella regione, dal 1854 al 1856, passa ad esporre i propri esperimenti condotti su 6 razze univoltine europee, cinesi e giapponesi, pure ed incrociate allo scopo di ottenere, possibilmente, colla sola selezione delle razze bivoltine proveniente dalle univoltine. Dopo la prima raccolta, su 1311 deposizioni cellulari, 3 sole, corrispondenti al 0,22 % schiusero dopo 10 giorni, presentando la colorazione grigia della sierosa che manca invece nella prima generazione delle razze bivoltine, per cui, basandosi su questo criterio, l'A. classifica le tre deposizioni che schiusero come bivoltine accidentali, non diverse da quelle che si producono in Europa.

I bachi provenienti da queste deposizioni furono allevati, ma morirono dopo la 4.ª muta.

Altre uova di razze univoltine, riprodotte già nel Bengala nell'aprile precedente, allevate dopo due mesi di ibernamento artificiale, dettero schiuse più o meno soddisfacenti secondo le

razze; tutte le uova derivate da questi allevamenti furono univoltine.

Aggiunge l'A. che nell' Indo Cina, dove certe regioni hanno un clima analogo a quello del Bengala, la trasformazione delle razze univoltine in polivoltine non si produce come nel Bengala; « sembra dunque che il Madagascar sia il solo paese dove questa trasformazione avviene, e tuttavia le temperature al Madagascar sono molto più vicine a quelle dell' Europa che quelle del Bengala e dell' Indo Cina ».

Secondo l'A. inglese Pringle-Jameson, il fatto che nel Bengala esistano bachi univoltini insieme ai polivoltini non è contrario al concetto che il bivoltinismo dipenda dal clima, perchè il clima del Bengala non è tropicale, ma presenta un considerevole grado di variabilità.

Il Lafont aveva iniziato un bell' esperimento che se fosse riuscito, avrebbe portato luce sulla questione. Egli si fece mandare dal Madagascar delle uova di quelle razze di origine Europea, che nel paese erano diventate polivoltine, per vedere come si comportavano al Bengala. Queste uova schiusero male; ne ottenne una sola femmina alata fecondata che depose uova polivoltine. I bachi che ne nacquero furono mangiati dalle formiche.

Finora dunque il solo caso noto di trasformazione di razze monovoltine in polivoltine è quello del Madagascar.

*
* *

4.° *Conclusione.* — Dall' insieme dei dati e delle considerazioni sopra esposte, secondo il mio modo di vedere, si può concludere, che, per quanto in circostanze speciali a volte determinate a volte no, le razze univoltine diano uova bivoltine e viceversa le bivoltine ne producano di univoltine, pure la distinzione tra razze univoltine e polivoltine è giustificata.

Noi dobbiamo considerare come carattere differenziale non la possibilità di dare una o più generazioni in un anno, ma il comportamento di ogni razza in un dato ambiente. Dobbiamo vedere se è eguale o no quello che i genetisti chiamano « norma di reazione » cioè il modo specifico di reazione alle condizioni esterne. Può essere che le condizioni esterne siano tali da non

permettere il riconoscimento di caratteri differenziali: ciò non toglie che esistano.

Cito qualche esempio. Vi è una razza di Primula, detta *Primula sinensis rubra* che normalmente dà fiori rossi; se però le piante alcune settimane prima della fioritura vengono portate in una serra umida e un po' ombrosa colla temperatura di 30-35°, danno solo fiori bianchi. Un' altra razza di Primula (*Primula sinensis alba*) dà invece sempre fiori bianchi, tanto a 20° come a 30°. Il carattere differenziale non è quello di dar fiori bianchi o fiori rossi, ma di reagire in modo diverso all' azione della temperatura.

Un altro esempio posso trarlo dalle mie osservazioni sui bachi.

Nel 1923 iniziai i miei esperimenti sull' eredità del bivoltinismo partendo dai due incroci reciproci tra la razza bivoltina giapponese Awoiko ed una razza gialla indigena a baco moro; per avere contemporaneamente le due generazioni figliali volli adoperare la razza bivoltina nella sua seconda generazione e per questo allevai la razza gialla indigena assai tardivamente, tanto da avere le farfalle verso la fine di luglio. Le uova deposte da queste farfalle erano al momento della deposizione di un bel colore giallo arancio, le farfalle specialmente i maschi, avevano una bella macchia gialla sull' ala, verso la base.

L' anno successivo la stessa razza, non incrociata, allevata un mese prima, mi dette uova giallo chiare come quelle di tutte le razze gialle indigene e farfalle senza la macchia sull' ala. Evidentemente mancavano le condizioni propizie (forse secchezza dell' ambiente e temperatura elevata) affinchè tali caratteri si manifestassero.

Qualche cosa di simile si ha riguardo al bivoltinismo.

Noi possiamo trovare condizioni tali in cui le razze univoltine diano uova bivoltine e viceversa, ma che in un determinato ambiente, riguardo al voltinismo, tutte le razze si comportino nello stesso modo, o subito o dopo un certo numero di generazioni, è contrario ai fatti.

Non abbiamo nessuna prova che le razze polivoltine finiscano per divenire univoltine; la trasformazione inversa è avvenuta solo nel Madagascar, e più che una trasformazione può definirsi un resultato della selezione.

Certamente la tendenza al bivoltinismo è varia. Le razze annuali reagiscono più o meno intensamente agli stimoli che

tendono a render manifesto il bivoltinismo; sono troppo poco studiate le razze bivoltine perché sia possibile dire se anche queste abbiano maggiore o minore tendenza all'univoltinismo, ma è molto probabile che sia così. Si può stabilire una graduatoria tra le razze annuali che comincia con quelle europee ad uova più grosse e termina colle orientali bianche, ma il passo tra queste e le bivoltine è sempre più grande di quello tra le une e le altre razze annuali.

Le distinzioni assolute sono rare in natura. Perfino la sessualità, che per i profani ne dà l'esempio classico — se non è maschio è femmina — per gli scienziati presenta forme intermedie, ed una graduatoria, varia nelle diverse specie, di femminilità e di mascolinità, che può paragonarsi a quella della tendenza al bivoltinismo. Ciò non toglie che in un caso e nell'altro la distinzione fondamentale abbia ragione di essere.

III. — Caratteri delle razze bivoltine — Tentativi di spiegazione del bivoltinismo.

1.° *Caratteri morfologici.* — Caratteri morfologici che permettano di distinguere le razze bivoltine o polivoltine dalle univoltine non ve ne sono, o, per meglio dire, non sono noti. In linea generale si può dire che le razze bivoltine o polivoltine sono più piccole in tutti gli stadi.

I dati più numerosi si hanno per le uova.

Nel trattato del Verson, già tante volte indicato, è data una tabella indicante il peso di 1000 uova in varie razze, raggruppate a seconda del colore del bozzolo. Da questa tabella risulta che le razze gialle hanno le uova più pesanti, seguono le bianche e per ultime vengono le verdi. Tra queste verdi le uova più leggere appartengono a razze bivoltine. Riporto solo alcune delle cifre del Verson:

	Peso di 1000 uova massimo	minimo
Razze gialle	gr. 0,8432	gr. 0,5865
Razze bianche	» 0,5064	» 0,4096
Razze Verdi univoltine	» 0,4830	» 0,4420
» » bivoltine	» 0,4460	» 0,4220

Aggiunge il Verson « si era da taluni anche affermato che

il peso di 1000 uova di razza giapponese è comunemente superiore ai 5 decigrammi, mentre quello di altrettante bivoltine riuscirebbe sempre inferiore a siffatto limite, il che, se fosse vero, avrebbe fornito un prezioso criterio a distinguere le une dalle altre. Ma disgraziatamente è provato anche dalle cifre che furono sopra riportate come questa affermazione sia priva di fondamento ».

È vero che il criterio del peso minore non basta a distinguere in modo assoluto le uova delle razze bivoltine dalle univoltine, ma certamente le uova delle razze bivoltine, sono sempre tra le più piccole, se non proprio le più piccole.

Nel trattato di Maillot e Lampert vi è una tabella indicante il numero di uova necessarie a formare un grammo per 19 razze, in parte europee, in parte di levante (Turchia, Persia, Caucaso) in parte cinesi o giapponesi.

Al penultimo posto vi è una razza cinese polivoltina (la sola non annuale) con:

2151 semi in 1 gr. corrispondenti al peso di gr. 0,464 per 1000 uova mentre l' ultimo posto, a poca distanza, è occupato da una razza giapponese annuale con:

2175 semi in 1 gr. corrispondenti al peso di gr. 0,459 per 1000 uova.

Nel 1918 ebbi occasione di studiare 20 razze cinesi importate dalla missione Mari. Dalla mia Relazione allora pubblicata (12) risulta che la razza a uova più pesanti era una razza annuale a tre mute con:

787 uova in gr. 0,500 pari al peso di gr. 0,635 per 1000 uova, mentre la più leggera era una bivoltina (l' unica bivoltina tra quelle 20) con:

1090 uova in gr. 0, 500 pari al peso di gr. 0,458 per 1000 uova Disgraziatamente queste razze a Portici furono poi distrutte prima che io passassi alla cattedra di bachicoltura.

Iucci (18) ha misurato oltre al peso anche le dimensioni delle uova in 9 razze di bachi di cui una sola bivoltina (Awoiko).

Ha trovato che la razza bivoltina ha le uova di dimensioni più piccole (dedotte dalla media dei diametri) mentre per il peso questa razza viene al penultimo posto nella graduatoria col peso di:

gr. 0,5025 per 1000 uova

mentre l'ultimo posto è occupato da un bianco giapponese monovoltino col peso di:

gr. 0,4555 per 1000 uova.

Per la stessa razza bivoltina Awoiko nell'inverno 1924 io ho calcolato il peso di 1000 uova deposte nell'anno precedente dalle farfalle della 1.ª generazione, della 2.ª generazione, della 3.ª generazione (v. pag. 13). Ho trovato i seguenti dati:

1.ª	generaz.	2103	uova in 1 gr.	pari al	peso di gr.	0,475	per 1000 uova
2.ª	»	2118	»	»	»	0,472	»
3.ª	»	1946	»	»	»	0,513	»

Dal complesso di quanto ho esposto precedentemente risulta che il peso delle uova, nella stessa razza, non è in rapporto colla conservazione o meno del bivoltinismo, perchè le uova deposte da farfalle della 3ª generazione, le più pesanti di tutte, mi hanno dato, negli allevamenti fatti nella primavera 1925, la maggior proporzione di bivoltinismo. Ritengo che il maggior peso delle uova delle farfalle della 3.ª generazione sia dovuto alle condizizioni più favorevoli in cui avvenne l'allevamento, mentre quello della seconda generazione riuscì assai male, e quello della prima fu troppo tardivo. L'influenza delle condizioni di allevamento deve essere tenuta presente in ogni caso, nell'apprezzamento delle cifre.

L'inverno scorso (1926) ho in gennaio pesato un'altra volta i semi di 4 razze pure; una gialla indigena del commercio, una bianca cinese, una oro cinese, ed infine la solita razza bivoltina giapponese Awoiko. Su questa ultima ho distinto le uova provenienti dalle farfalle di prima generazione (che avevano perduto il bivoltinismo) da quelle provenienti dalle farfalle della seconda generazione, e tra quelle della prima generazione le uova più chiare, colla sierosa meno pigmentata, dalle più scure. Per controllo ho misurato il peso in due modi: direttamente pesando 500 uova, e indirettamente contando le uova contenute in un grammo.

	N. di uova in 1 gr.	Peso corrisp. per 1000 uova	Peso trovato per 500 uova	Peso corrisp. per 1000 uova	Peso medio per 1000 uova
Razza gialla indigena .	1480	mg. 0,672	mg. 0,330	mg. 0,660	mg. 0,666
» Oro cinese . . .	1863	» 0,536	» 0,265	» 0,530	» 0,533
» bianca cinese . .	1948	» 0,515	» 0,255	» 0,510	» 0,512,5
» bivoltina Awoiko:					
1.ª gener. chiara . . .	1787	» 0,559	» 0,280	» 0,560	» 0,559,5
1.ª gener. scura . .	1812	» 0,552	» 0,275	» 0,560	» 0,551
2.ª generazione . . .	2047	» 0,488	» 0,240	» 0,480	» 0,484

I pesi calcolati nei due modi si corrispondono abbastanza bene, quindi sotto questo punto di vista, i dati sono precisi.

La razza bivoltina Awoiko è la più leggera solo per le uova della seconda generazione; per quelle della prima generazione è più pesante delle due cinesi annuali. Siccome tra le uova della prima generazione furono conservate e pesate solo quelle che avevano perduto il bivoltinismo, sarebbe seducente l'idea di mettere in rapporto con questa circostanza il maggior peso delle uova. Se non che, riflettendo meglio si trova che la spiegazione non va bene.

Infatti anche le uova non bivoltine provenienti dalle farfalle di 1.ª generazione daranno in questa primavera farfalle in gran parte bivoltine probabilmente con una percentuale minore di quelle provenienti dalle uova della 2.ª generazione, ma certo con una differenza non sufficiente a giustificare la differenza di peso (1). Per cui io credo che anche in questo caso si debba dare molta importanza alle condizioni diverse in cui avvennero gli allevamenti nella 1.ª e nella 2.ª generazione. Ripeto quanto ho detto precedentemente; per i dati statistici bisogna tener molto calcolo delle condizioni in cui sono stati raccolti. Parafrasando le parole del grande biologo danese Iohannsen si può dire « bisogna studiare gli esseri vivi colla matematica, ma non come matematica ».

(1) I dati raccolti negli allevamenti del 1926 (v. pag. 15) hanno confermata questa previsione.

Con questa considerazione mi guardo bene dal significare che la statistica, applicata alla biologia, non conduca a niente, voglio dire soltanto che i dati debbono essere numerosissimi e riscontrati molte volte perchè abbiano un valore.

Per quanto riguarda il peso delle uova nelle razze bivoltine io mi limiterei a conchiudere che corrisponde presso a poco a quello delle razze annuali cinesi e giapponesi, e che perciò il peso delle uova non può servire come indice del bivoltinismo.

(*Aggiunta.*)

Una parte dello stesso seme che servì per le determinazioni fu pesato ancora due volte, una nell'aprile 1926 prima di metterlo in incubazione, e una allo sbianchimento in giorni diversi secondo le razze. Risulta sempre una piccola differenza di peso, a volte in più a volte in meno tra il bivoltino Awoiko e la razza bianca cinese (l'oro cinese non fu più pesato). Riporto le cifre:

	N. di uova in 1 gr.	Peso corrisp. per 1000 uova	Peso trovato per 500 uova	Peso corrisp. per 1000 uova	Peso medio per 1000 uova
Razza gialla indigena:					
8 aprile 1926 . . .	1479	mg. 673	mg. 335	mg. 670	mg. 671,5
20 aprile 1926 . . .	1586	» 630	» 310	» 620	» 625
Razza oro cinese:					
8 aprile 1926 . . .	1863	» 539	» 270	» 540	» 539,5
Razza bianca cinese:					
8 aprile 1926 . . .	1987	» 502	» 250	» 500	» 501
20 aprile 1926 . . .	2178	» 459	» 230	» 460	» 459,5
Razza bivoltina - Awoiko 1ª gener. bianche e scure:					
8 aprile 1926 . . .	1823	» 545	» 275	» 550	» 547,5
17 aprile 1926 . . .	2185	» 457	» 225	» 450	» 453,5

Confrontando queste cifre con quelle avute in gennaio (pag. 24) risulterebbe per il giallo indigeno un leggero aumento di peso durante l'ibernamento. Non credo che si debba

attribuire un valore a questo fatto, che può esser dovuto a circostanze occasionali.

È importante invece mettere in evidenza la differenza nella percentuale della perdita di peso durante l'incubazione, riscontrata per le varie razze. Per la razza gialla indigena è circa il 6 %, per la bianca cinese circa dell'8 %, per la bivoltina circa del 17 %. Questi dati sono abbastanza in armonia con quelli trovati in altri anni, da altri osservatori (v. pag. 30), in quanto dinotano una perdita di peso sempre minore nella razza gialla nostrana, e perciò credo abbiano un valore nelle caratteristiche di questa.

***

Un altro carattere delle uova è stato preso in considerazione dagli autori: lo spessore del guscio. Sembra che le razze bivoltine siano caratterizzate da un guscio molto sottile. Il Quajat attribuisce anzi a questo fatto la loro reazione più rapida verso i procedimenti che determinano la schiusura estemporanea. Egli nota anche, nel lavoro fatto in collaborazione colla Tommaselli, che trattando le uova di varie razze con una soluzione di KOH al 3 % per molte ore ad una temperatura che si avvicinava a quella dell'ebollizione, i gusci dei bivoltini si sciolgono completamente, mentre quelli di razza nostrana nello stesso tempo e nelle stesse condizioni non si alterano pressocchè nulla. Inoltre il peso di 1000 gusci vuoti di razza bivoltina fu di gran lunga inferiore a quello di altre 11 razze sottoposte alla prova.

Analogo trattamento si vede verso il solfidrato di calcio.

Dati molto precisi sullo spessore del guscio ci vengono forniti da Della Corte (10) il quale ha misurato i gusci di 6 razze di cui 3 indigene (Gran Sasso, Brianza e Brianzola) e 3 asiatiche (Oro, Bianco cinese, e bivoltino giapponese Awoiko). Risulta dalle sue osservazioni che lo spessore medio per ognuna delle razze prese in esame è il seguente:

Gran Sasso	mm. 0,0065650
Brianza	» 0,0063054
Brianzola	» 0,0062112
Oro chinese	» 0,0049660
Bianco chinese . . .	» 0,0040162
Bivoltino Awoiko . .	» 0,0039470

Si conferma così la maggior sottigliezza dei gusci nel bivoltino; anche per questo carattere il bivoltino è però poco differente dal bianco chinese, molto differente dalle razze nostrane.

*
* *

I caratteri delle larve e dei bozzoli nei bivoltini e polivoltini sono stati studiati finora troppo poco perchè si possano stabilire dati comparativi tra questi e le altre razze. Alcune cifre si trovano nel trattato di Maillot e Lampert (24). Fra queste sono interessanti quelle che si riferiscono alle razze cinesi perchè riguardano razze monovoltine e polivoltine. Dal confronto però non si ricava nessuna particolarità caratteristica delle une e delle altre. È notevole l' osservazione già ricordata che i bachi della seconda generazione sono migliori di quelli della prima, ed anche la ricchezza serica dei bozzoli di seconda generazione è superiore a quella della prima

*
* *

2.° *Caratteri fisiologici.* Le indagini morfologiche ci hanno detto ben poco sulla natura del bivoltinismo. Qualche cosa di più risulta dalle ricerche fisiologiche.

Jucci, (16) studiando la curva di sviluppo postembrionale del baco da seta, trova che nel bianco giapponese bivoltino Nipponnishiki (poco diverso dal bivoltino Awoiko) la capacità di accrescimento, cioè il quoziente tra il peso raggiunto alla fine di ogni età ed il peso iniziale all' età stessa, e la velocità di accrescimento, (cioè la capacità sovra indicata divisa per la durata dell' età stessa) diminuiscono attraverso le età successive, come nelle razze gialle indigene prese in considerazione, ma le diminuzioni sono meno forti che nei gialli. Alla fine dell'età larvale tanto gli uni che gli altri raggiungono un peso che è circa 8420 volte il peso di nascita. Questo per la prima generazione bivoltina; per la seconda invece il peso raggiunto è molto minore, ma io non vorrei tener conto dei dati raccolti per la seconda generazione che a Portici, forse per la secchezza del clima, non riesce mai bene. Dice Jucci, in considerazione dei dati soprariferiti che al voltinismo non sono inerenti modificazioni profonde del tipo metabolico postembrionale, e questo è senza

dubbio esatto. Secondo me però è assai notevole il fatto che nei bivoltini l'accrescimento è per così dire meno ritardato.

È notevole perchè un procedimento paragonabile si riscontra nello sviluppo embrionale

Lo studio comparativo della curva di sviluppo embrionale tra una razza bivoltina (Awoiko) e tre razze annuali: una gialla indigena, una oro cinese, ed una bianca cinese, fu fatto a Portici nel 1924 dal laureando De Cillis, sotto la mia direzione. Fu poi ripetuto nel 1925 dal laureando Tortorelli con risultati non bene concordanti con quelli di De Cillis. Il lettore maligno (supposto che ci sia) si affretterà a dire che in tal caso è meglio non tener conto nè degli uni nè degli altri, e aspettare a rivedere il tutto una terza volta. Ma io credo che in questo genere di ricerche le cause di perturbazione sono tali e tante che in annate diverse gli stessi risultati non si avranno mai.

La curva dello sviluppo embrionale è dedotta dalle variazioni di peso durante il periodo di incubazione. Qui è la prima sorgente di variabilità, perchè le condizioni dell' ibernazione, la durata di essa hanno certamente un'influenza sul peso del seme quando è tolto dal frigorifero. Sappiamo che l' ibernazione non è uno stato di vita latente, e che anche nel periodo in cui la vita sembra sospesa, la respirazione benchè lenta continua. Pigorini (27) recentemente ha trovato che il punto di congelamento si va cambiando, innalzandosi verso lo zero, col progredire dell' età e durante la svernatura, e giustamente ne deduce che mentre noi crediamo l'uovo in assoluto riposo esso è invece in un periodo di assetto molecolare, di una maturazione del tuorlo che prepara le condizioni adatte alla ripresa e alla 2.ª fase dello svolgimento embrionale. Si comprende quindi come al principio dell' incubazione uova della stessa razza in annate diverse possano trovarsi in condizioni diverse, e per conseguenza diverso appaia lo sviluppo embrionale.

Durante l' incubazione il seme perde di peso.

Questa perdita di peso è la risultante di tre fattori: la quantità di acqua eliminata dal seme, la quantità di anidride carbonica esalata e la quantità di ossigeno assorbito dall' atmosfera. In che rapporti si trovino questi fattori risulta dalle bellissime esperienze di Luciani e Piutti (23). Con ingegnosi dispositivi hanno potuto determinare direttamente la variazione di peso del seme, la quantità di anidride carbonica emessa, la

quantità di vapore acqueo eliminata e con un calcolo molto semplice hanno potuto trovare la quantità di ossigeno assorbito. I rapporti variano moltissimo. Essi hanno trovato, tra l'altro, che l'incubazione nell'aria secca sottrae acqua alle uova, ma l'incubazione in aria umida permette loro di assorbirne, così che si può avere un aumento di peso invece che una diminuzione. Inoltre è risultato che durante lo sviluppo embrionale il vapore acqueo dell'aria influisce grandemente ad accelerare il processo evolutivo, per cui consigliano, quando convenga di ritardare la nascita dei bacolini, di incubare le uova in un ambiente di aria secca al possibile, e quando invece necessita di accellerare le nascite, incubare il seme in aria satura di vapore acqueo. Questo è in accordo con quanto scrive il Verson che in ambiente secco, rispetto a quello umido, l'incubazione, si protrae comunemente di 2 o anche di 3 giorni.

Un' altra causa che può influire a calcolare in modo diverso le variazioni di peso nello sviluppo embrionale può esser data dal momento in cui si sospendono le operazioni. Di solito si calcola finito lo sviluppo embrionale quando compaiono le prime spie, ma le nascite possono essere rapide o prolungate e quindi alla comparsa delle spie il seme rimasto può essere tutto prossimo alla nascita, o trovarsi in parte ancora in uno stato relativamente arretrato.

Ho voluto esporre queste difficoltà per spiegare come sia impossibile che non nascano divergenze tra osservazioni compiute in anni diversi, da ricercatori diversi.

Io riporto qui soltanto le cifre trovate dal De Cillis, perchè queste hanno un significato per il confronto tra le 4 razze. Infatti tutte furono tenute nello stesso frigorifero, messe in incubazione nello stesso giorno, nella stessa incubatrice, le cause di variazione hanno agito su tutte e quattro nello stesso modo.

Per l'esperimento di Tortorelli ebbi la disgraziata idea di farmi spedire il bivoltino Awoiko da uno stabilimento, e così mi è arrivato in ritardo quando per non mandare a male le altre razze le avevo già messe in incubazione.

Lo scopo delle ricerche del De Cillis era duplice; quello di confrontare l'andamento dello sviluppo nelle varie razze, e quello di paragonare la curva di sviluppo embrionale alla temperatura di 18 gradi, che è favorevole alla conservazione del bivoltinismo con quella alla temperatura di 25.° che ostacola il bivoltinismo

Riporto qui solo alcune cifre, e le curve di sviluppo nei due casi, che danno subito un' idea del fenomeno (Fig. 1 e 2).

Perdita complessiva di peso per ciascuna razza coll' incubazione a 25.°:

Razza gialla indigena	— incubazione dal 17 al 28 aprile	—	9,4 %
» bianca cinese	— » » » » »	—	11,2 %
» oro cinese	— » » » » »	—	12,9 %
» bivoltino Awoiko	— » » » 27 »	—	13,6 %

Perdita complessiva di peso per ciascuna razza coll' incubazione a 18.°:

Razza gialla indigena	— incubazione dal 17 aprile all' 8 maggio	—	6 %
» bianca cinese	— » » » » » » »	—	7,8 %
» oro cinese	— » » » » » » »	—	8 %
» bivoltino Awoiko	— » » » » » 6 »	—	7 %

Il primo fatto che risulta da queste ricerche comparative è che lo sviluppo del bivoltino è più rapido, anche rispetto alle uova delle razze cinesi annuali che hanno presso a poco le stesse dimensioni. Confrontando le curve di sviluppo si vede che mentre da principio le differenze sono poco notevoli, poi la razza gialla indigena procede con un ritmo poco accelerato, le due razze cinesi annuali con un ritmo più accelerato, e con uno più accelerato di tutti il bivoltino il quale in un certo periodo che corrisponde circa ai $^2/_3$ circa della durata dell' incubazione passa al di sopra di tutte le altre razze.

Nello sviluppo post-embrionale (Lucci) il bivoltino mostrava rispetto alle altre razze, una minore diminuzione di accrescimento; nello sviluppo embrionale presenta un accelerazione maggiore; in un caso e nell' altro si può dire che il bivoltino trova una resistenza minore al suo completo svolgimento.

Il confronto tra le due curve (a 18.° e a 25.°) mostra che si corrispondono abbastanza bene nel loro generale andamento. A 25.° è più elevata, cioè dà perdite di peso sempre maggiori, ma i rapporti si mantengono. Per la razza bivoltina Awoiko, ho cercato di avere una rappresentazione grafica del fatto osservando che a 25.° lo sviluppo avviene in un tempo che è circa la metà di quello impiegato nell' incubazione a 18.°; ho ridotto le due curve alle stesse dimensioni, facendo corrispondere alla variazione di 2 giorni a 18.° quella di 1 solo giorno a 25.° (Fig. 3).

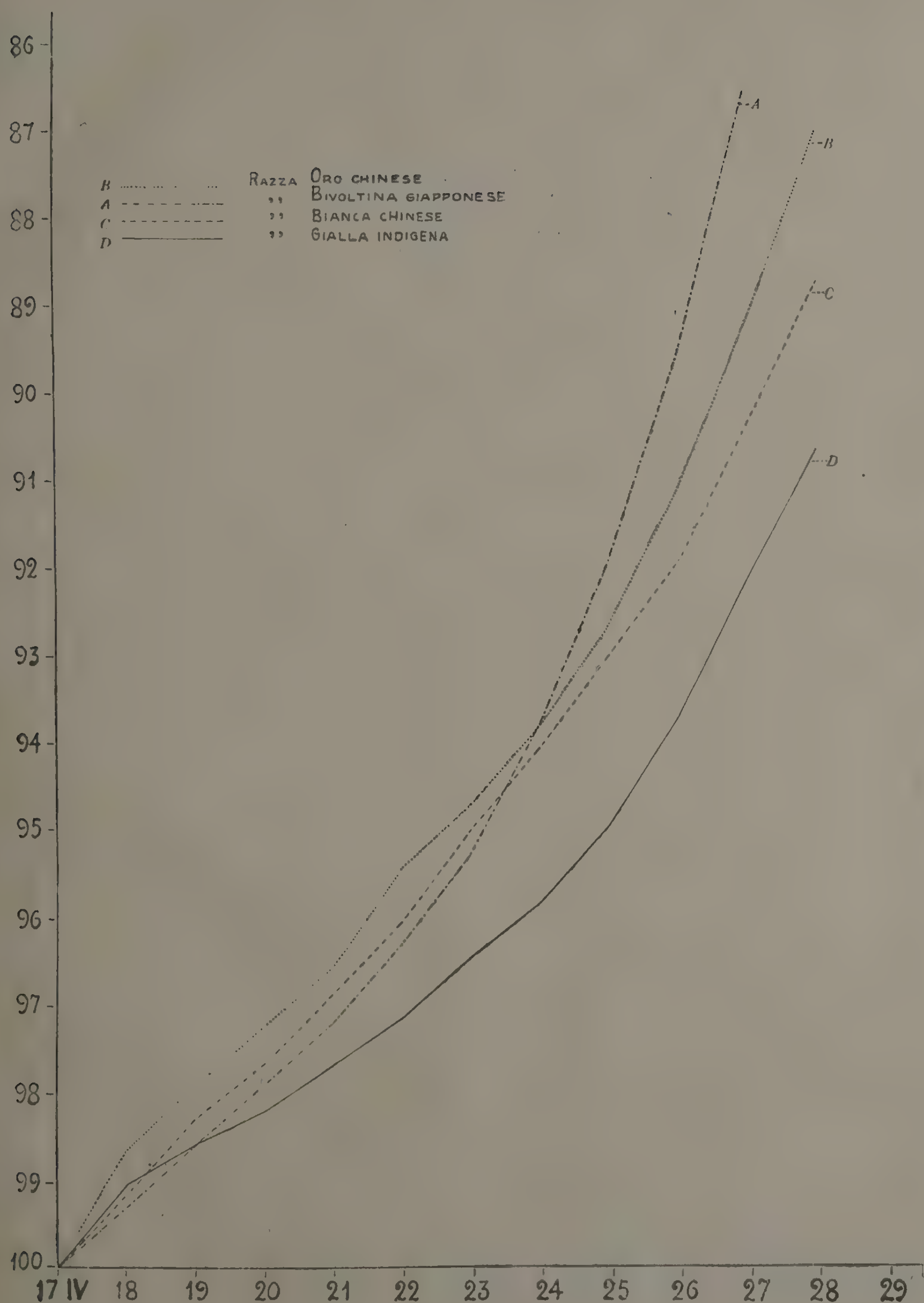


Fig. 1. — Curva di sviluppo embrionale a 25°

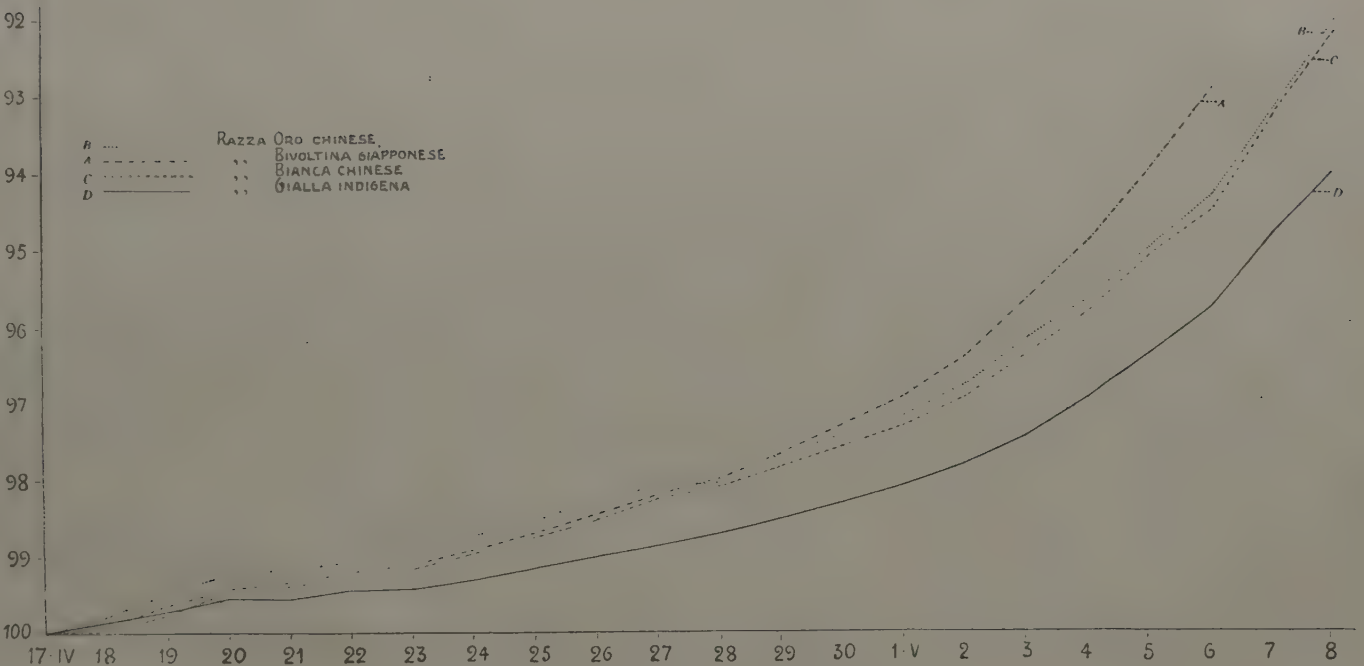


Fig. 2. — Curva di sviluppo embrionale a 18°

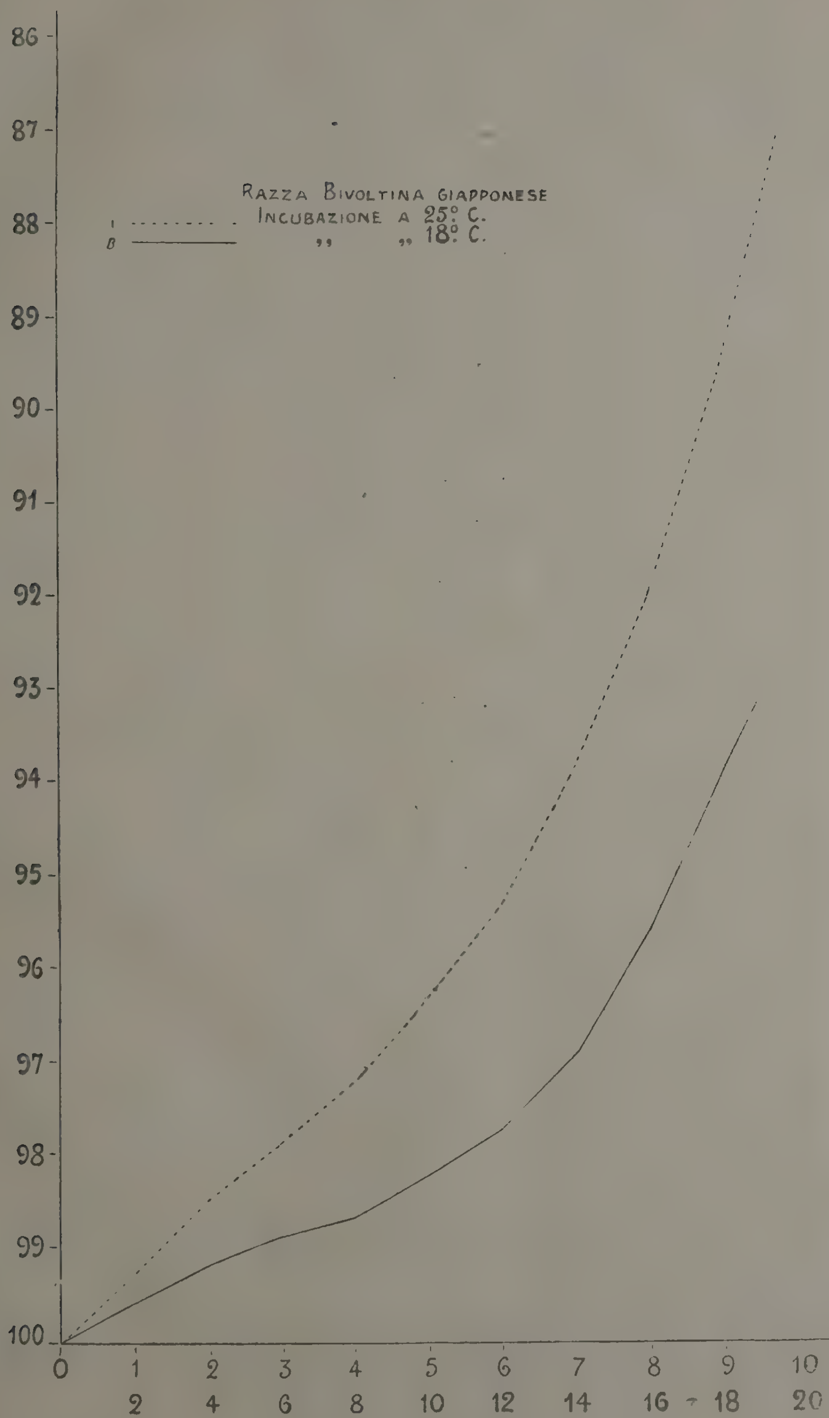


FIG. 3. — Confronto tra la curva di sviluppo a 18° e quello a 25° per la razza bivoltina giapponese Awoiko.

Dal confronto di queste due curve, non mi sembra possibile ricavare qualche luce sull'influenza che l'alta temperatura esercita sul bivoltinismo mentre invece risulta che l'accelerazione di sviluppo dovuta al maggior grado di calore corrisponde molto bene a quella osservata da altri autori in altri animali.

Per le uova di rane e di echinodermi è stato dimostrato che il coefficiente di temperatura secondo la formula di Van't Hoff è 2, 8, vale a dire aumentando la temperatura di 10° la velocità dello sviluppo aumenta di circa tre volte (2, 8). Noi abbiamo trovato la velocità raddoppiata per un aumento di 7° di calore, il che corrisponde presso a poco ad un coefficiente di 2, 8 per 10°.

La perdita di peso ad alta temperatura è maggiore che a temperatura bassa, non ostante la minor durata dello sviluppo; per le razze annuali i rapporti tra le perdite di peso stanno tra loro come 1: 1, 6 e 1: 1, 4, per la razza bivoltina è un pò maggiore cioè come 1: 1, 9.

(*Aggiunta*).

Fin dall'anno scorso (1925) ho cercato di paragonare la curva di sviluppo embrionale della generazione bivoltina con quella della generazione non bivoltina, ma ho incontrato parecchie difficoltà che ho cercato di eliminare nell'anno successivo. Per le uova della prima generazione (bivoltina) che normalmente schiudono in dieci giorni, non conviene ricorrere al solito sistema della sgranatura per due ragioni: 1.° perchè lavandole e lasciandole poi asciugare si perde una giornata di tempo che è molto, in relazione ad uno sviluppo così rapido; 2.° perchè c'è il caso colla lavatura di provocare artificialmente il bivoltinismo in ovature che naturalmente lo avrebbero perduto, e quindi avere resultati alterati.

Per questo ho pensato di preparare tante coppie di foglietti di carta della stessa qualità e di peso perfettamente eguale, e di ciascuna coppia adoperare uno dei foglietti come tara, l'altro come base alla deposizione di una farfalla. Questo dispositivo offre il vantaggio di equilibrare da una parte e dall'altra le variazioni che possono essere l'effetto dell'ambiente, sopratutto dell'umidità, perchè i due foglietti che risultano di dimensioni quasi identiche, vengono influenzati nello stesso modo.

Nel 1926 ho fatto due serie di misure, la prima più estesa e meno precisa che doveva servirmi per avere un' idea generale dell' andamento dello sviluppo, la seconda più limitata e più precisa. Riferirò solo i resultati complessivi per la prima serie, ed i resultati precisi per la seconda.

Per la prima serie la sera del 9 giugno, misi sotto coni 30 farfalle, appena separate dal maschio dopo un lungo accoppiamento, ciascuna su uno dei foglietti preventivamente preparati. Nella notte si ebbero subito le deposizioni, la mattina del 10 giugno cominciai le pesate, e le continuai ogni mattina alla stessa ora fino alla comparsa dei bacolini. Le pesate furono fatte fino al centigrammo. La temperatura durante l' esperimento variò da 23° a 27° C. Ho trascurato le ovature costituite da un numero troppo esiguo di uova e ne ho fissate alcune in varie giornate per determinare lo stato dell' embrione, per cui me ne sono rimaste 23 di cui 10 conservarono interamente il bivoltinismo, 8 lo perdettero interamente, e 5 lo perdettero parzialmente.

In alcune ovature le nascite cominciarono il 19, in altre il 20. Questa è la difficoltà a cui ho accennato più indietro relativamente al momento più opportuno per smettere le pesate.

Considerando complessivamente le 10 ovature bivoltine si trova che il peso al giorno 10 era di gr. 2,77; il giorno 18, precedente alle prime nascite era di gr. 2,40. Si ebbe dunque una perdita di gr. 0,37 corrispondente al 13,6 % del peso iniziale. Ma questa cifra evidentemente è troppo piccola perchè parecchie ovature schiusero solo il giorno 20.

Considerando ogni singola ovatura separatamente, ciascuna pesata fino al giorno precedente alle nascite, si trovano differenze molte estese tra l' una e l' altra, dall' 11 al 16 %.

I resultati più conformi all' andamento generale dello sviluppo si possono avere facendo la media delle perdite di peso di ciascuna ovatura, ridotta a 100; si trova così la cifra del 14,5 % che è superiore a quella prima indicata.

Nella seconda serie di misure le pesate furono fatte fino al mgr.

Col sistema sopradescritto la sera del 16 giugno furono poste sotto coni, 12 farfalle. Da queste raccolsi 12 ovature di cui 7 conservarono il bivoltinismo e 5 lo perdettero. Riporto i dati precisi.

Pesi delle ovature che conservarono il bivoltinismo

Data	Temperatura	Umidità	Ovatura N. 1	Ovat. N. 2	Ovat. N. 3	Ovat. N. 4	Ovat. N. 5	Ovat. N. 6	Ovat. N. 7	Complessivamente	Perdita %
			gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	
17-VI	23°C	70	0,274	0,281	0,312	0,130	0,269	0,265	0,205	1,736	—
18 »	22-24	70	0,270	0,279	0,308	0,126	0,265	0,263	0,203	1,714	1,26
19 »	23	80*	0,268	0,278	0,304	0,124	0,262	0,259	0,201	1,698	2,18
20 »	23-26	75	0,262	0,273	0,301	0,126	0,259	0,257	0,200	1,677	3,28
21 »	22-24	75	0,261	0,270	0,299	0,123	0,256	0,248	0,196	1,653	4,78
22 »	22-24	75*	0,259	0,268	0,296	0,122	0,254	0,245	0,195	1,639	5,58
23 »	22-24	75	0,258	0,266	0,294	0,121	0,252	0,243	0,194	1,628	6,22
24 »	22-25	90	0,255	0,263	0,501	0,120	0,249	0,240	0,192	1,610	7,20
25 »	23-26	80	0,250	0,209	0,285	0,118	0,244	0,235	0,189	1,580	8,98
26 »	23-26	95	0.246	0,255	0,280	0,117	0,249	0,230	0,185	1,553	10,54
27 »	—	—	nascite totali	nascite totali	nascite totali	nascite totali	nascite parziali nascite totali	nascite totali	nascite totali		
Perdita totale			0,028	0,026	0,032	0,013	0,029	0,035	0,020	0,183	
Perdita % . . .			10	9,2	10	10	10,7	13,2	9,7	10,54	

*pioggia.

Per confrontare lo sviluppo della generazione bivoltina con quello della generazione non bivoltina bisogna tener presente che nella prima il periodo di 10 giorni circa non equivale solo al tempo dell'incubazione, ma anche a quello dell'estivazione e dell'ibernamento.

Siccome la stria germinativa si forma in queste ovature tra la seconda e la terza giornata dopo la deposizione, così il periodo corrispondente a quello dell'incubazione primaverile si riduce a soli 8 giorni. I dati che si possono ottenere pesando le ovature una volta al giorno sono insufficienti a costruire ragionevolmente una curva di sviluppo. La sola cosa che si può dedurre è che la perdita di peso è minore di quella che si verifica alla temperatura corrispondente, durante l'incubazione primaverile nelle uova della seconda generazione che hanno ibernato.

Più istruttivo è il confronto tra le ovature che conservarono il bivoltinismo e quelle che lo perdettero. Riporto i dati raccolti.

La temperatura e l'umidità sono le stesse di quelle indicate nella tabella precedente fino al giorno 26-VI.

Pesi delle ovature che perdettero il bivoltinismo.

Data	Ovatura N. 1	Ovatura N. 2	Ovatura N. 3	Ovatura N. 4	Ovatura N. 5	Complessivamente	Perdita %
	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	
17 - VI	0,286	0,236	0,235	0,262	0,332	1,351	—
18 »	0,285	0,235	0,235	0,261	0,330	1,346	0,37
19 »	0,285	0,235	0,235	0,261	0,330	1,346	0,37
20 »	0,284	0,234	0,233	0,260	0,329	1,340	0,81
21 »	0,283	0,233	0,231	0,259	0,328	1,334	1,25
22 »	0,283	0,233	0,231	0,259	0,328	1,334	1,25
23 »	0,283	0,234	0,231	0,260	0,328	1,336	1,11
24 »	0,283	0,235	0,231	0,260	0,328	1,337	1,03
25 »	0,283	0,234	0,231	0,259	0,328	1,335	1,18
26 »	0,283	0,233	0,231	0,260	0,328	1,335	1,18
23 - VII	0,278	0,229	0,223	0,253	0,321	1,304	3,47
15 » X	0,264	0,222	0,197	0,244	0,307	1,234	8,66
1 » XI	0,263	0,222	0,193	0,243	0,306	1,227	9,17
16 » XI	0,263	0,222	0,190	0,244	0,306	1,225	9,32
Perdita totale	0,023	0,014	0,045	0,018	0,026	0,126	
Perdita % . . .	8,04	5,93	19,14	6,87	7,83	9,32	

Tre fatti risultano da questo confronto: 1.° che già al momento della deposizione è determinato il carattere bivoltino o univoltino dell'uovo, perchè la differenza nella perdita di peso tra le ovature che hanno conservato il bivoltinismo e quelle che l'hanno perduto è sensibilissima fin dalla prima giornata;

2.° che durante il periodo precedente all'ibernamento le ovature che perdettero il bivoltinismo diminuiscono di peso di una quantità presso a poco corrispondente a quella perduta dalle ovature bivoltine fino alle due o tre giornate precedenti la schiusa (non tengo conto dell'ovatura N. 3 perchè ho constatato più tardi che andava in parte disseccando). L'esame microscopico dei preparati dimostra che in questo tempo profonde modificazioni avvengono nel tuorlo; l'embrione sembra allungarsi senza subire differenziazioni ulteriori; 3° che vi sono notevoli differenze individuali, le quali accennano alla possibilità di stabilire una graduatoria di bivoltinismo anche tra gli individui di una stessa razza.



3.° *Il bivoltinismo come effetto di intossicazione.*

I dati fin qui esposti riguardano, per così dire, le apparenze del bivoltinismo, cioè si riferiscono alla ricerca delle condizioni che accompagnano il fenomeno, non ne spiegano la ragione.

Per quanto io so, un solo autore, il francese Roubaud, ha dato una spiegazione della diapausa embrionale, e quindi della sua mancanza nel bivoltinismo mentre un giapponese Kivoshi Katsuki ha trovato una differenza citologica tra le razze bivoltine e monovoltine che può aprire la via ad un'altra spiegazione.

Secondo il Roubaud, (34) il fenomeno della diapausa embrionale del baco da seta, rientra assolutamente nel quadro generale dei fenomeni di astenia, legata ad un'intossicazione precoce, da lui studiati nelle larve e nelle ninfe di Muscidi. È necessario riferire un pò estesamente queste belle osservazioni del Roubaud per comprendere come possano venire estese ai bachi da seta

Roubaud in seguito a ripetute esperienze ha dimostrato che il sonno invernale di alcuni muscidi (*Lucilia sericata, Sarcophaga falculata, Mydaea platyptera*) non è legato nel suo determinismo immediato al freddo dell'inverno, perchè l'evoluzione di queste specie si arresta molto prima che il freddo faccia sentire la sua influenza ed è perciò di natura differente dal sonno invernale di altri muscidi (mosca domestica, *Stomoxys, Drosophila*).

In questi ultimi il sonno invernale è legato al freddo e cede subito coll'innalzamento di temperatura. Non appare affatto necessario nè utile alla specie e può essere soppresso quando gli individui di queste specie vivono in luoghi caldi (specie omodiname). Al contrario nelle prime, ed in altre ancora, ad una o più generazioni dotate di evoluzione rapida ne succede una la cui attività si mostra bruscamente sospesa da un periodo di diapausa obbligatorio durante il quale l'organismo sfugge completamente alle influenze termiche acceleratrici dello sviluppo (specie eterodiname).

Penetrando più addentro nell'essenza del fenomeno l'A. ha veduto che nelle specie eterodiname il tessuto adiposo prima dell'ibernazione è carico di urati, mentre dopo 5 mesi d'ibernazione non presenta più che pochi granuli localizzati vicino al nucleo. Il Roubaud ne deduce che l'arresto metabolico ritmico corrisponde a necessità di escrezione. Le larve o le ninfe ibernanti non sono altro che organismi sovraintossicati da prodotti di escrezione urinaria che li ingombrano.

Questo stato di intossicazione latente si traduce con una sorta di depressione fisiologica, di torpore o di *astenia* specifica che l'ibernazione deve combattere.

Per verificare questa sua ipotesi il Roubaud ha fatto parecchie serie di esperienze.

Per mezzo di intossicazione gassosa è riuscito a prolungare il periodo di torpore invernale in una forma naturalmente ibernante, e collo stesso mezzo ha procurato un periodo di arresto metabolico in mosche non ibernanti.

Più estesamente voglio riferire un esperimento che io ho tentato riprodurre nel baco da seta, come dirò più avanti.

Nella supposizione che il torpore che invade normalmente le larve sia legato al sovraccarico di prodotti di escrezione non eliminati, pensò che dando a larve di muscidi omodinami una alimentazione azotata esclusiva, facilitante la sopraproduzione degli urati, si determinerebbe in esse al momento della ninfosi un sovraccarico tossico proprio a sospendere più o meno lungamente il fenomeno metabolico.

Infatti sottomettendo ad un'alimentazione esclusivamente carnivora la mosca domestica ebbe larve che a 25° restarono inerti da 3 a 5 giorni prima di incrisalidarsi, mentre i controlli si incrisalidarono dopo 12 ore.

In mosche ibernanti, *Mydaea platyptera* studiando il punto di congelamento del sangue, indice della pressione osmotica, trovò che s' innalza coll' azione del freddo e si avvicina a quello delle larve della generazione primaverile non ibernante (1).

L' A. conclude che nelle specie eterodiname, nelle quali il riposo è necessario vi è una disarmonia tra la potenza moltiplicatrice della specie e la facoltà fisiologica dell'escrezione. Queste specie trasmettono alle generazioni successive un patrimonio ereditario di intossicazione che le conduce all' incapacità di sviluppo, e allora sopravviene la diapausa, la quale coincide coll' inverno.

Il freddo, o meglio l' assenza di calore rallenta gli scambi nutritivi, ma lascia persistere la funzione renale, quindi l' ibernazione obbligatoria corrisponde ad una cura di escrezione. Alla mancanza di calore si possono sostituire altri fattori sperimentali d' eccitazione.

Omettendo, per brevità, di riferire come l' A. voglia estendere questo suo concetto dell' intossicazione fisiologica alle metamorfosi degli insetti, e ad altri fenomeni biologici, passo all' applicazione che ne fa alla diapausa del baco da seta.

I fenomeni — egli dice — non sono stati bene studiati che nelle razze univoltine, ma è verosimile che abbiano i loro corrispondenti in uno stadio qualunque della vita delle razze polivoltine, nelle quali l' astenobiosi si manifesterebbe come un fenomeno d' intossicazione ereditaria ciclica, che colpisce una generazione determinata.

Dopo aver accennato ai metodi noti per provocare artificialmente le nascite, egli dice che la sola differenza tra l' arresto evolutivo del baco da seta e quello dei muscidi sta nell' epoca in cui si presenta la diapausa. L' uovo del baco da seta porta in sè un' eredità tossica; questo concetto è chiarito dalle osservazioni di Metchikoff secondo il quale le farfalle del *B. mori* muoiono di intossicazione urinaria; l' intossicazione pro-

(1) Lo studio del punto di congelamento durante l' ibernazione è stato intrapreso come ho detto da Pigorini nell' uovo del baco da seta con resultati concordanti con quelli di Roubaud. Spero che vorrà estendere le sue ricerche anche ai bivoltini e quindi alla generazione non ibernante.

fonda dei genitori deve trasmettersi alla discendenza, l'uovo dalla sua origine è poco adatto ad uno sviluppo rapido e per questo l'evoluzione embrionale si arresta poco dopo la deposizione.

***

Lo spiegazione della diapausa embrionale data da Rouband, mi è apparsa molto verosimile. Considerando l'enorme attività istolitica e istogenetica che si manifesta durante la ninfosi, attività che deve necessariamente dar luogo a una gran quantità di prodotti urinari non vi è ragione per escludere che da tali prodotti siano inquinate le uova che maturano in mezzo ad essi.

Se nel bivoltino le uova si sviluppano senza diapausa vuol dire che l'intossicazione è minore; aumentandola artificialmente si dovrebbe arrivare a provocare la diapausa anche nella prima generazione bivoltina.

Come il Rouband era riuscito con un'alimentazione carnea, troppo ricca di azoto, a provocare un ritardo nella ninfosi delle mosche, così si sarebbe dovuto avere un resultato analogo nei bachi variando l'alimentazione in modo conveniente.

Mi è parso che l'alimentazione colla maclura invece che col gelso, corrispondesse perfettamente allo scopo. Si sa che la maclura fornita ai bachi nelle prime età e poi sostituita dal gelso permette il loro sviluppo normale, ma somministrata anche nelle ultime età provoca molte morti dovute, a quanto sembra, a fenomeni di intossicazione.

Infatti secondo il Bucci (4) le analisi sue e di altri dimostrano che le foglie di maclura, nel periodo corrispondente alla 4.ª età del baco, quello appunto in cui riescono più dannose, presentano una quantità di azoto superiore a quella esistente in tutte le qualità di gelso esaminate, vi è inoltre una notevole diminuzione di acqua, e questa alimentazione troppo concentrata sarebbe la causa dell'estesa mortalità. Si verificherebbero quindi proprio le condizioni desiderate, per un esperimento analogo a quello fatto sulle mosche. I pochi bachi superstiti certamente non indenni, avrebbero dovuto dare una prole monovoltina. Invece i risultati non hanno corrisposto all'aspettativa.

Gli esperimenti furono fatti nella primavera del 1924.

I dati furono raccolti dal laureando Ranieri.

Si adoperò seme della razza bivoltina Awoiko, proveniente dallo stabilimento Martini di Osimo, l'incubazione avvenne senza riscaldamento artificiale. Non fu notata giorno per giorno la temperatura, ma deve essere stata bassa perchè il seme arrivato a Portici il 18 aprile schiuse quasi completamente tra il 5 e il 6 maggio; considerando il tempo per la preparazione ed il viaggio si può calcolare che lo sviluppo abbia richiesto una ventina di giorni.

I bachi nati nelle varie giornate furono allevati separatamente, ma qui per brevità riunirò le cifre, rimandando per i particolari al giornale degli allevamenti (Tab. N. 19, 20, 21, 22).

Gli esperimenti furono fatti nel seguente modo.

Una metà circa dei bachi (comprendente metà di quelli nati il 5 maggio e metà di quelli nati il 6) fu nutrita col gelso, e l'altra fu nutrita a maclura fino alla 3.ª età. I bachi stavano benissimo in tutti e due i casi, ma quelli trattati a maclura entrarono nel primo assopimento un giorno più tardi, mentre le età successive ebbero negli uni e negli altri la stessa durata, così che quelli a gelso si trovarono sempre più avanti di un giorno.

Mentre dopo la prima muta i bachi nutriti a maclura pesavano un po' meno degli altri, dopo la seconda e la terza pesavano di più. Precisamente facendo in ogni caso la media sopra 200 bachi si riscontrò:

	col nutrimento a gelso	col nutrimento a maclura
dopo la 1.ª muta	gr. 0,00447	gr. 0,00437
» » 2.ª »	» 0,02392	» 0,02629
» » 3.ª »	» 0,11440	» 0,12196

Dopo la 3.ª età per studiare separatamente l'effetto della nutrizione a maclura nei diversi periodi della vita larvale, feci dividere i due lotti a metà.

I 4 lotti, risultanti avrebbero dovuto presentare i seguenti quattro casi:

1.° nutrimento a gelso per tutta la vita larvale (controllo)
2.° » a gelso per le 3 prime età a maclura nelle ultime
3.° » a maclura per tutta la vita larvale
4.° » a maclura per le prime 3 età poi a gelso.

Però non fu possibile condurre a termine gli esperimenti secondo il piano stabilito perchè i due lotti nutriti a maclura nella 4.ª età, tanto quelli che precedentemente avevano mangiato la foglia di gelso quanto gli altri, cominciarono a presentare dei morti; la 4.ª muta avvenne con due giorni di ritardo rispetto a quelli nutriti a gelso, nella 5.ª età la mortalità divenne di giorno in giorno più forte tanto che per salvarne qualcuno si dovette alla fine somministrare foglia di gelso a tutti quanti.

Quelli invece nutriti a gelso nelle due ultime età restarono tutti sani, anche quelli che nelle prime età erano stati nutriti a maclura, anzi questi ultimi dopo la 4.ª muta conservavano ancora quella piccola superiorità di peso, che avevano precedentemente, infatti il peso medio dei bachi nutriti sempre a gelso era di gr. 0.547, quello degli altri era di gr. 0,554. Questo concorda con quanto hanno osservato gli altri autori.

Riguardo al bivoltinismo ecco i risultati complessivi:

1.° bachi allevati sempre a gelso
ovature 343 di cui bivoltine 338 univoltine 5
bivoltinismo 98,54 %

2.° bachi allevati prima a maclura poi a gelso
ovature 331 di cui bivoltine 321 univoltine 10
bivoltinismo 96,97 %

3.° bachi nutriti prima a gelso poi a maclura
ovature 23 tutte bivoltine

4.° bachi nutriti sempre a maclura
ovature 4 tutte bivoltine.

Mi guardo bene dal calcolare delle percentuali su 23 ovature e su 4 ovature e dire che la nutrizione a maclura aumenta il bivoltinismo.

Credo però che se la nutrizione inadatta avesse provocato una diminuzione sensibile del bivoltinismo, anche tra queste poche superstiti della moria generale, se ne sarebbero dovute riscontrare delle univoltine.

La differenza dei primi due lotti, a favore di quello nutrito sempre a gelso è troppo piccola per dimostrare qualche cosa.

La bella ipotesi di Rouband non risulta dunque confermata, ma con questo io non voglio escludere che abbia un fondo di verità, perchè quel poco che sappiamo dire delle razze bivoltine ci dice che esse nel loro sviluppo sia embrionale che

post-embrionale trovano un impedimento minore di quello che incontrano le razze univoltine. C'è dunque nelle univoltine un ostacolo allo sviluppo, però l'ostacolo non è un'intossicazione urinaria facilmente dimostrabile, ma qualche cosa di molto più intimo, appartenente alla costituzione cellulare.

A questo concetto si arriva partendo dall'osservazione dell'autore giapponese a cui ho accennato prima e che ora passo ad esporre.

***

4.° *Il bivoltinismo e la grandezza cellulare.* — Il giapponese Kiyoshi Katsuki, in un suo lavoro riguardante tutt'altro argomento, cioè la maturazione delle cellule germinali maschili nel baco da seta ed in altri lepidotteri sericigeni (20) ha meso in evidenza un fatto molto strano ed imprevisto.

Egli ha trovato che nelle varie razze di bachi da seta da lui studiate, quelle che hanno le cellule germinali ed i rispettivi nuclei di dimensioni più grandi sono la *Nipponishiki* e la *Onodahime*, bivoltina l'una e trivoltina l'altra, le rimanenti razze prese in considerazione erano tutte univoltine.

Lo stesso fatto egli ha verificato per altri lepidotteri sericigeni. Tra le due forme affini *Attacus yamamai* ed *Anthereaea perny*, l'Anthereaea che è bivoltina ha le cellule germinali molto piu grandi dell'Attacus che è univoltino. Quindi, secondo l'A. la differenza del numero di generazioni in un anno riposa sulla differente grossezza delle cellule seminali. Come e perchè questo avvenga non cerca di spiegarlo.

Sul fatto messo in luce dall'A. giapponese, secondo me non possono sollevarsi dubbi perchè è largamente documentato. Oltre alle figure sono riportate nel suo lavoro numerosissime misure, calcolate con una pazienza davvero ammirevole, e che escludono l'ipotesi di una conclusione affrettata.

Questa osservazione apre la via a molte altre considerazioni.

L'A. ha studiato le cellule germinali maschili; che cosa avviene per le femminili? Purtroppo non esistono studi sull'oogenesi del baco da seta ed è poco probabile che ne compaiono perchè le uova del filugello rappresentano il materiale

più inadatto che si possa immaginare per un tal genere di studi sia per il guscio già duro nelle uova contenute ancora negli ovarioli della crisalide, sia per la presenza del tuorlo abbondantissimo.

Sarebbe però assurdo supporre che le cellule germinali femminili, per quanto riguarda la grandezza nucleare, e più precisamente la grandezza dei cromosomi, che pure è stata misurata dall' A. giapponese, possano comportarsi in modo opposto alle maschili. Tanto nei maschi quanto nelle femmine i cromosomi derivano metà dal padre e metà dalla madre (ad eccezione del cromosoma del sesso), quindi i nuclei delle cellule femminili possono essere forse diversi da quelli delle cellule maschili se ne differiscono per la presenza di un solo, del cromosoma del sesso (secondo l' A. giapponese si avrebbe lo stesso numero dei cromosomi nei due sessi) ma la differenza sarà simile in tutte le razze, e sul paragone tra una razza e l'altra i rapporti non varieranno.

Se come è naturale, anche nelle uova i nuclei sono più grandi nelle razze bivoltine e polivoltine che nelle univoltine, le differenze di dimensioni nell' uovo, di cui ho parlato in principio del capitolo acquistano un nuovo significato.

Abbiamo visto che le uova bivoltine e polivoltine sono piccole; se non si può dire in modo assoluto che sono più piccole di quelle delle razze annuali, perchè esistono razze annuali cinesi e giapponesi che presentano uova presso a poco delle stesse dimensioni delle bivoltine, pure in complesso sta il fatto che le uova delle razze bivoltine sono tra le più piccole che si conoscono.

Essendo l' uovo costituito da una sola cellula, se la sostanza cromatica in queste uova bivoltine o polivoltine è presente in quantità non minore, anzi maggiore che nelle razze annuali, ne consegue che la differenza di dimensioni è data da diversi rapporti nucleo protoplasmatici, e molto verosimilmente da una minore quantità di deutoplasma, o plasma nutritivo nelle uova che hanno più generazioni annuali.

Che il deutoplasma rallenti e ostacoli lo sviluppo embrionale ci è noto per quanto insegna l' embriologia.

Così la diapausa sarebbe prodotta da questo materiale che si oppone alla formazione di nuova sostanza cromatica, e che deve essere trasformato. Uno studio fisico-chimico del pigmento

della sierosa (presente solo nelle uova colla diapausa), pigmento che probabilmente deve considerarsi come un prodotto di escrezione, ci potrebbe forse portare preziose indicazioni sull' argomento. Qui voglio solo notare che si ritorna ad un ipotesi non discordante da quella di Rouband a cui precedentemente ho accennato.

Alcune osservazioni fatte a Portici in tutti questi anni in cui mi sono occupata di bivoltinismo vengono in appoggio al concetto che tale fenomeno sia in rapporto col minore accumulo di tuorlo nelle uova.

Prima di tutto è da citarsi la minor durata della ninfosi delle femmine, rispetto a quella dei maschi, che si riscontra nelle razze bivoltine.

Fin dal 1921 avendo incaricato lo studente Mollo di verificare l' asserzione di Toyama sull'influenza della temperatura di incubazione del seme sulla conservazione del bivoltinismo (25) per escludere la possibile influenza della sopramaturazione lo consigliai ad accoppiare solo maschi e femmine nati nella stessa giornata e per questo egli dovette sacrificare una grande quantità di femmine nate nelle prime giornate di sfarfallamento, perchè mancavano i maschi corrispondenti. Dopo il 1921 ho sempre fatto raccogliere dati precisi sulle nascite dei maschi e delle femmine nelle varie giornate di sfarfallamento, e salvo poche eccezioni si è sempre verificato questo che *nella prima generazione delle razze bivoltine nei primi giorni il numero delle femmine sfarfallate supera quello dei maschi, negli ultimi invece avviene il contrario sicchè in definitiva il rapporto dei sessi è poco diverso da 100 : 100.* (v. giornale generale degli allevamenti; quasi tutte le tabelle relative allo sfarfallamento e al bivoltinismo).

Nelle razze annuali non è mai stato osservato niente di simile. L'opinione comune è che le prime farfalle che nascono siano maschi, ma il Dandolo dice che nascono tanto maschi quanto femmine e nulla vi è di certo in proposito; analogamente conclude il Pasqualis.

Sembra quasi incredibile, ma dati precisi su questo punto mancano in tutti i trattati. Io ne ho trovati alcuni soltanto in un vecchio manuale francese del Gobin, (14) professore nella Scuola di agricoltura di Montpellier.

Ivi è detto che su 1500 bozzoli di razza Sina, razza a seta bianca importata in Francia dalla Cina nel 1772) filati nella

stessa epoca nella bigattiera dipartimentale di Portier le schiuse si sono presentate come segue:

	♂	♀	totale
1.° giorno	10	0	10
2.° »	34	16	50
3.° »	186	93	279
4.° »	200	180	380
5.° »	157	200	357
6.° »	56	100	156
7.° » rimangano da schiudere	73	195	268
	716	784	1500

Questo comportamento è precisamente inverso a quello delle razze bivoltine.

La maggior precocità delle femmine nelle razze bivoltine, e viceversa quella dei maschi nelle univoltine potrebbe dipendere dalla durata della vita larvale o da quella della vita ninfale. Che dipenda principalmente da quella della vita ninfale risulta già dall'osservazione che la salita al bosco avviene in pochi giorni e lo sfarfallamento dura a lungo, tuttavia dati più precisi possono risultare dalle osservazioni seguenti. Per altri scopi che esporrò più avanti ho voluto determinare la durata precisa della ninfosi nelle farfalle. Per questo ho consigliato al laureando Ranieri di segnare con un colore diverso nelle varie giornate della salita al bosco gli strati esterni del bozzolo appena cominciava a delinearsi la forma definitiva. Al momento dello sfarfallamento, pel colore segnato sul bozzolo si sapeva quando il bozzolo era stato filato e quindi quanto aveva durata la ninfosi.

Sui dati raccolti da Ranieri (giornale degli allevamenti tabelle N. 27, 28, 29) ho calcolato la durata della ninfosi nei maschi e nelle femmine ed ho ottenuto le seguenti cifre.

Lotto 1.°

	durata della ninfosi	♀	♂
giorni	13	3	2
»	14	18	7
»	15	95	64
»	16	24	43
»	17	4	5
»	18	1	4
		143	125

durata media per le ♀ 15,07 per i ♂ 15, 43

Lotto 2.°

	durata della ninfosi	♀	♂
giorni	13	3	3
»	14	44	21
»	15	102	53
»	16	71	99
»	17	12	24
»	18	1	1
		233	201

durata media per le ♀ 15,21 per i ♂ 16,1

Lotto 3.°

	durata della ninfosi	♀	♂
giorni	13	9	2
»	14	31	9
»	15	56	31
»	16	75	55
»	17	20	47
»	18	1	1
		192	145

durata media per le ♀ 15,35 per i ♂ 15,60

Lotto 4.°

	durata della ninfosi	♀	♂
giorni	13	6	2
»	14	47	16
»	15	60	36
»	16	75	52
»	17	11	31
»	18	6	7
		205	144

durata media per le ♀ 15,27 per i ♂ 15,79

Vi è una differenza piccola ma costante, nel senso della maggior durata nei maschi.

Risultati corrispondenti ha avuto nel 1925 (giornale degli allevamenti, cifre dedotte dalla Tabella N. 30).

	durata della ninfosi	♀	♂
giorni	13	7	12
»	14	56	79
»	15	144	173
»	16	30	37
»	17	2	1
		239	302

durata media per le ♀ 14,78 per i ♂ 14,84.

Alla stessa conclusione si arriva per un'altra via, cioè considerando le nascite nei doppioni, che evidentemente sono stati filati dalle due larve contemporaneamente.

Nel giugno 1924 raccolsi 17 doppi di razza bivoltina Awoiko; di questi 4 contenevano due femmine, 4 due maschi, e 9 due individui di sesso diverso. In 8 di questi 9 uscì prima il maschio e restò ancora nel bozzolo la crisalide di sesso femminile che sfarfallò il giorno successivo, in uno solo uscì prima la femmina.

Mi sembra che questa minore durata della ninfosi nelle femmine, che ho ragione di ritenere caratteristica delle razze bivoltine, possa mettersi in rapporto con una più rapida maturazione dell' uovo dovuta ad un minore accumulo di tuorlo.

Nella seconda generazione bivoltina le cose non sono altrettante chiare; per lo più la percentuale dei maschi è notevolmente superiore a quella delle femmine e la durata della ninfosi è presso a poco eguale per i due sessi. Ho raccolto troppi pochi dati perchè valga la pena di riportarli.

***

Se le cellule germinali delle razze bivoltine sono più grandi di quelle delle razze univoltine, altrettanto avverrà per le cellule somatiche. Ho cercato di dimostrare questo fatto coll' osservazione diretta.

Avevo creduto dapprima che mi sarebbe stato facile risolvere la questione paragonando le cellule della membrana sie-

rosa; queste cellule sono assai grandi, il loro numero rimane costante per quasi tutta la vita embrionale (non sono state dimostrate divisioni nelle cellule della sierosa); per quanto non tutte eguali tra loro pure non doveva essere difficile dedurre una misura media per ogni singola razza, in determinate condizioni.

Ma invece adoperando diversi metodi di indagine ho avuto resultati contradittori, e non li riferirei nemmeno se non credessi che la stessa contradizione possa avere qualche significato.

In una prima serie di ricerche, nell'inverno ora scorso (1925-1926) ho trattato le uova col solfidrato di calcio secondo il metodo indicato dalla Stazione Bacologica di Padova (28), senza una precedente fissazione del materiale. Ho preso in considerazione tre razze differenti, una gialla indigena, una bianca cinese annuale ed il bivoltino giapponese Awoiko. Le uova private del guscio, son poi state lavate in acqua, passate negli alcool, in xilolo e chiuse in balsamo. Ho trovato una grande variabilità di dimensioni anche in uno stesso uovo, variabilità superiore a quello che avrei immaginato; di più, volendo precisare un po' meglio i rapporti tra il nucleo e il citoplasma, ho potuto constatare che anche la grandezza del nucleo, non solo in valore assoluto, ma anche relativamente a quella della cellula presentava anche in un singolo uovo, ed in uova della stessa razza divergenze notevoli.

In complesso mi sembra che vi sia un rapporto tra grandezza del nucleo e quantità di pigmento, nel senso che le cellule più pigmentate abbiano anche i nuclei più grandi.

Tenendo conto di queste circostanze ho cercato di calcolare per le singole razze un valore medio, e ne è risultato che il bivoltino presentava cellule più grandi, il bianco cinese più piccole, con nuclei anche relativamente più piccoli, e il giallo indigeno valori intermedi ha le altre due.

Senonchè, sembrandomi che in tutte le uova la membrana sierosa non fosse ben conservata, ho ripetuto gli esami fissando le uova con alcool a 95.° bollente prima di passarle nel solfo idrato di calcio. Da questa seconda serie di ricerche risultava invece che le uova della razza gialla indigena presentavano cellule della sierosa più grandi di quella del bivoltino; restavano sempre più piccole quelle della razza bianca cinese.

La conclusione che si può trarre da questi risultati contraddittori è nulla rispetto alla grandezza delle cellule della sierosa, ma essi dimostrano che le diverse membrane sierose si comportano diversamente rispetto ai reagenti. Paragonando le figure tratte dalla prima e dalla seconda serie di ricerche si vede che le dimensioni delle cellule del giallo indigeno sono rimaste presso a poco invariate, quelle del bivoltino invece sono notevolmente più grandi nella serie non fissata prrventivamente che in quella fissata. Forse il diverso comportamento della sierosa nelle due razze dipende dallo spessore differente.

Vedendo di non poter arrivare a formarmi un concetto della grandezza cellulare nelle varie razze coll' esame della sierosa, ho cercato di studiare la cellula della stria germinativa, durante il periodo di diapausa. I preparati microscopici, sono stati fatti nell' inverno 1925-26. Le uova prima fissate con alcool caldo, sono poi state nel solfidrato fino allo scioglimento del guscio, quindi imparaffinate e sezionate coi soliti metodi. Il confronto è stato fatto su quelle uova che presentavano la stria germinativa, per così dire classica, cioè simile a quella descritta in tutti i trattati, vale a dire da una listerella disposta ad arco lungo uno dei fianchi dell' uovo e costituita da un ectoderma a cellule ristrette ed allungate e da un foglietto inferiore suddiviso in metameri. Questa condizione però è poco comune nelle uova della razza bivoltina Avoiko e in quelle della razza bianca cinese.

In una mia breve Nota (13) ho già accennato che in queste razze la stria germinativa presenta quasi sempre un ectoderma sottilissimo tanto che somiglia ad una membranella ondulante, ed invece di essere disposta ad arco lungo uno dei fianchi dell' uovo è variamente ripiegata e a volte anche situata nella zona mediana; qualche cosa di simile è stato descritto anche dalla Dr. Tonon (35).

Dal confronto delle uova dove la stria germinativa si presenta dunque nelle stesse condizioni, risulta con certezza che le cellule della razza bivoltina non sono più piccole di quelle delle razze annuali, anzi sono più grandi. Le figure che riporto dimostrano la cosa. Esse rappresentano frammenti di stria germinativa, copiati colla camera lucida, collo stesso ingrandimento di circa 500 diametri (Fig. 4, 5, 6).

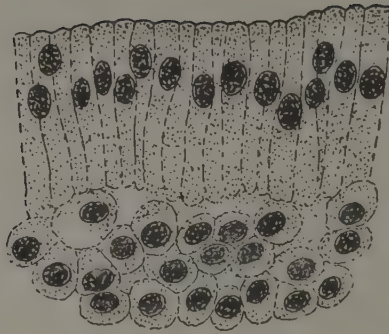


Fig. 4. — Frammento di stria germinativa — Razza bivoltina Awoiko



Fig. 5. — Frammento di stria germinativa — Razza bianca cinese



Fig. 6. — Frammento di stria germinativa — Razza gialla indigena

Non è possibile calcolare o dedurre dalle figure qualche dato sul rapporto nucleo-citoplasmatico, prima di aver studiato il comportamento delle strie germinative sottili ed aver stabilito se la forma appiattita delle cellule ectodermiche resti costante o corrisponda solo ad un determinato periodo di sviluppo.

In ogni modo il fatto che nelle razze bivoltine certamente le cellule non sono più piccole che nelle razze annuali, porta una conseguenza importante. Siccome le larve, le crisalidi e le farfalle sono di dimensioni minori esse devono contenere un numero minore di cellule il che può spiegare la maggiore rapidità dello sviluppo. Su questo punto spero di portare in seguito un contributo più preciso.

***

5) *Conclusione.* — Come conclusione di questo capitolo posso dire che caratteri morfologici distintivi tra razze bivoltine e univoltine non ve ne sono. In complesso le dimensioni dei bivoltini in tutti gli stadi sono inferiori a quelle corrispondenti delle razze annuali europee, e presso a poco eguali a quelle delle razze orientali cinesi e giapponesi.

Dalla poca fisiologia comparata che conosciamo risulta che in tutte le razze durante lo sviluppo embrionale si ha un' accellerazione progressiva dal principio alla fine dello sviluppo embrionale: l' accelerazione è massima nella razza bivoltina, intermedia nelle annuali cinesi, e più piccola nella razza annuale indigena. Nello sviluppo post-embrionale tutte le razze presentano una diminuzione progressiva nella capacità di accrescimento; la diminuzione è minore nel bivoltino fin qui studiato che nelle razze annuali. Quindi tanto nello sviluppo embrionale che in quello post-embrionale il bivoltino incontra un ostacolo minore che non le razze annuali.

Che quest' ostacolo dipenda da prodotti tossici di escrezione urinaria, secondo l' ipotesi di Roubaud, non mi è riuscito di dimostrarlo con esperimenti di nutrizione a maclura, la quale avrebbe dovuto produrre una maggior quantità di materiale urinario e quindi arrestare il bivoltinismo.

L' osservazione del giapponese Kiyoshi Katsuki, secondo la quale le razze bivoltine hanno le cellule germinali maschili

più grandi che le razze univoltine apre un'altra via alla spiegazione del bivoltinismo. Se, come è da ritenersi, anche nelle cellule germinali femminili si ha una maggiore quantità di cromatina e di protoplasma, il volume più grande delle uova nelle razze annuali indigene rispetto alle bivoltine dipende da un accumulo maggiore di vitello, così pure maggiore sarà la quantità di vitello nelle uova di razze annuali orientali che hanno presso a poco le stesse dimensioni delle bivoltine, ma contengono meno sostanza nucleare e citoplasmatica. Questo materiale nutritizio produce un rallentamento nello sviluppo e anche, probabilmente, ha per conseguenza la formazione di materiali di escrezione che sotto forma di pigmenti si accumulano nelle cellule della sierosa ostacolando gli scambi, finchè le condizioni del tuorlo non siano mutate per effetto dell'ibernazione.

In favore di questo modo di vedere stanno due fatti da me osservati, 1) il fatto che della stria germinativa durante l'ibernazione, le cellule nella razza bivoltina sono certo non più piccole, anzi appaiono più grandi di quelle delle razze annuali; 2) che la durata della ninfosi nel bivoltino è un pò minore per le femmine che per i maschi, inversamente a quanto sembra avvenire nelle razze annuali, il che può dipendere da una più rapida maturazione delle uova che non devono accumulare tanto materiale nutritizio. Se nelle varie razze si potranno dimostrare anche differenti rapporti nucleo-citoplasmatici, se ne potranno ricavare conseguenze importanti per la interpretazione del comportamento del bivoltinismo.

IV. — In quali stadi della vita del baco da seta le condizioni esterne possono maggiormente influire sul manifestarsi o meno del bivoltinismo.

Mi sono posta questo problema fin dal 1921 quando incominciai ad occuparmi del bivoltinismo. Si sapeva che le razze bivoltine da noi si comportano in modo irregolare, ma da che cosa l'irregolarità potesse dipendere, e in che periodo potesse determinarsi era affatto sconosciuto. Le prime osservazioni sull'argomento, fatte nel laboratorio bacologico di Portici da giovani laureandi sotto la mia iniziativa e la mia direzione sono già state riassunte nelle Informazioni Seriche (8). A queste prime indagini ne seguirono molte altre, mie e di altri lau-

reandi, non ancora pubblicate. Ora qui le riunisco, non in ordine cronologico, ma prendendo in considerazione i vari periodi della vita del baco da seta.

1) *Influenza della temperatura di incubazione delle uova sul bivoltinismo delle uova della generazione successiva.*

Quando incominciai a studiare il bivoltinismo non credo che nessuno in Italia avesse fatto attenzione ad una osservazione di Toyama, inclusa nel suo lavoro sul comportamento apparentemente non mendeliano di alcuni caratteri del baco da seta (36). Dice il Toyama che è ben noto agli allevatori giapponesi che i bivoltini possono essere cambiati in univoltini o polivoltini, per l'influenza della temperatura durante l'incubazione delle uova. Se esponiamo le uova ad una temperatura di circa 80.° F (26.° C) e più, ne derivano farfalle che depongono tutte uova univoltine, mentre dagli embrioni sviluppati a una temperatura di 65.° F. (18° C.) o meno, derivano farfalle che depongono uova bivoltine o polivoltine.

Queste osservazioni sono state pienamente confermate dalle esperienze compiute a Portici. Il Mollo (25) ha trovato in un primo esperimento colla incubazione a 18.° un bivoltinismo del 98 % e coll' incubazione a 25° solo del 78 %; in un secondo esperimento con l' incubazione a 18.° ottenne il bivoltinismo del 96 %, coll' incubazione a 25.° soltanto del 41 %.

La differenza si spiega colle condizioni diverse in cui furono fatti gli allevamenti. Nel primo esperimento i bachi incubati a 25° nacquero circa una settimana prima degli altri; questo primo esperimento fu fatto appunto per servire di guida per il secondo in cui fu calcolato il principio dell' incubazione in modo tale da avere le nascite, tanto per il lotto incubato a 18.° tanto per quello incubato a 25°, nelle stesse giornate. Secondo me il valore di queste esperienze è tutto qui: nell' aver potuto tenere perfettamente eguali tutte le altre condizioni ad eccezione di quella che si voleva esperimentare. Risultati analoghi ebbe a Portici il De Cillis nel 1924 (Tab. N. 17, 18).

Egli per il bivoltino giapponese Awoiko incubato a 18° ottenne su 735 ovature, 720 bivoltine con una percentuale di bivoltinismo del 97,95 %;

coll' incubazione a 25° ottenne su 476 ovature, 247 bivoltine con una percentuale del 51,89 %.

Due razze annuali, una gialla indigena ed una oro cinese, incubate a circa 18° non diedero nessun caso di bivoltinismo; una razza bianca cinese annuale incubata nelle stesse condizioni su 368 ovature ne dette 2 bivoltine, con una percentuale del 0,54 %.

Io avrei creduto che l'influenza della temperatura fosse decisiva nei primi momenti dell'incubazione, e che una volta avviato lo sviluppo in una determinata direzione, ben poche deviazioni avrebbe potuto subire in seguito. Invece, casualmente ho avuta la dimostrazione che anche dopo le prime giornate un aumento di temperatura può ostacolare il bivoltinismo.

Come ho già detto, nella primavera scorsa (1925) ordinai il bivoltino Awoiko ad uno stabilimento bacologico e non potei averlo a Portici prima del 27 di aprile. Per non ritardare di più gli allevamenti lasciai il seme per 4 giorni alla temperatura ambiente, e poi lo passai in una incubatrice alla temperatura di 22° C. Ebbi nascite complete dal 9 al 10 maggio. Un'altra parte dello stesso seme, che lasciai sempre alla temperatura ambiente, inferiore a 20°, schiuse più tardi con nascite prolungate, dal 15 al 18 maggio. Tutti i bachi nati furono affidati al laureando Schatz per svariati esperimenti di cui parlerò in seguito (Tabelle N. 13, 14, 15, 23, 24, 25, 26). Da questi è risultato che i bachi derivati dal seme passato in incubatrice alla temperatura di 22° C., in parte allevati in ottime condizioni, in parte maltrattati in differenti guise dettero percentuali di bivoltinismo del 72,94 %; 59,17 %; 81,48 %; 82,22 %; 72,57 %; dal seme che si sviluppò sempre alla temperatura ambiente si ebbero percentuali di bivoltinismo del 98,81 %; 94,75 %; 96,73 % percentuali non raggiunte in nessuno dei lotti precedenti. La differenza tra i due gruppi, non può ascriversiche alla temperatura di incubazione, diversa soltanto dopo il 4.° giorno.

Un altro fatto a mio avviso interessante anche per le possibili applicazioni pratiche, e che ritengo di aver per prima dimostrato, è che l'influenza della temperatura sulle uova della generazione successiva si fa sentire non solo se viene esercitata sulle uova della seconda generazione bivoltina, quelle che hanno passato l'inverno, ma anche su quelle della prima generazione che di regola vengono deposte ai primi di giugno, e si sviluppano senza diapausa

Osservando che queste uova sono sottoposte nei 10 giorni del loro sviluppo ad una temperatura ambiente che di regola non è lontana dai 25° C., mi sono domandata che cosa avverrebbe nelle farfalle che ne derivano se si facessero schiudere a quella bassa temperatura che favorisce la conservazione del bivoltinismo. Per provarlo, nell' estate 1923 presi una parte delle ovature della razza bivoltina Awoiko deposte nei giorni 30 e 31 maggio e le portai in una cantina, al di sopra di un frigorifero, in modo che si sviluppassero alla temperatura di circa 18° C., un'altra parte delle stesse ovature le lasciai nella stanza in cui erano stati fatti gli allevamenti. Queste ultime schiusero il 10 e l' 11 giugno, e a suo tempo ne derivarono farfalle che deposero uova le quali annerirono e non schiusero se non nella primavera successiva.

Le ovature messe in cantina schiusero il 21 giugno, impiegando nello sviluppo un tempo quasi doppio delle altre. Le farfalle uscirono dai bozzoli il 29, 30 e 31 luglio. Potei raccogliere solo 31 deposizioni. Di queste 11 annerirono e schiusero solo nella primavera successiva, 2 annerirono parzialmente e schiusero pure parzialmente, 18 non annerirono e schiusero il 7 e l' 8 agosto. Qaeste poche ovature mi dettero così una terza generazione annuale, che riuscì molto migliore della seconda (V. anche pag. 13).

Non so se questo procedimento potrà avere un' applicazione pratica; forse la difficoltà sarà data dall' impossibilità di prevedere quante ovature si svilupperanno senza diapausa e quante no. In ogni modo credo che convenga ripetere gli esperimenti; certo per una migliore conoscenza del bivoltinismo è importante aver dimostrato che l' influenza della temperatura di incubazione a cui è sottoposto l' uovo si manifesta in modo analogo in tutte e due le generazioni normali delle razze bivoltine.

2) *Influenza di varie condizioni di allevamento durante la vita larvale.*

I risultati dei primi esperimenti fatti per determinare l' influenza sul bivoltinismo delle condizioni esterne durante la vita larvale e la vita ninfale sono già stati riassunti nelle Informazioni seriche (8) dallo studente Colangelo che li ha eseguiti nel 1922 sotto la mia direzione. Siccome egli venne a conclusioni in parte contrastanti con quelle del Prof. Acqua

(2) così li ho fatti ripetere un' altra volta la primavera scorsa (1925) dal laureando Schatz, aggiungendovene altri. Ora riferisco i primi ed i secondi, rimandando al giornale degli allevamenti (tab. 1-15) per i particolari.

Dico fin d' ora che i risultati sono stati perfettamente concordanti, le divergenze con quelli del prof. Acqua possono facilmente spiegarsi come si vedrà in seguito.

Gli esperimenti furono fatti nel seguente modo:

Nel 1922, bacolini neonati di razza bivoltina Awoiko derivati da uova incubate a 18° circa, furono allevati in parte in un locale freddo e umido, ed in parte in un locale più caldo e più asciutto. I dati precisi della temperatura e dell' umidità sono riportati nelle tabelle 1 e 2, qui riassumendoli basta dire che nel locale più caldo e più asciutto la temperatura variò da 21° C. a 32° C. (temperatura massima che si verificò soltanto il 9 giugno) con una media delle temperature minime di 22,2° C. e delle massime di 24,5° C., l' umidità media giornaliera fu di 42,60. Nel locale più freddo e più umido la temperatura variò da 13° C. a 23° C. la media delle temperature minime fu di 18,33° C. e quella delle massime di 19,25° C. L' umidità media fu di 71,37. Queste cifre hanno, naturalmente un valore relativo e le riporto solo per dare un' idea approssimativa delle differenze dei due ambienti.

Appena si formarono i bozzoli, la metà di quelli filati nel locale freddo furono portati in quello caldo, e la metà di quelli filati nel locale caldo furono portati in quello freddo. I rimanenti furono lasciati sul posto

La suddivisione fu fatta per studiare separatamente l' influenza dell' ambiente sulla vita larvale e sulla vita ninfale; difatti si sono avuti 4 lotti:

A — Vita larvale e ninfale in ambiente caldo e asciutto (controllo).

B — Vita larvale in ambiente caldo e asciutto, ninfale in ambiente freddo e umido.

C — Vita larvale e ninfale in ambiente freddo e umido.

D — Vita larvale in ambiente freddo e umido, e ninfale in ambiente caldo e asciutto.

Con queste disposizioni si separano gli esperimenti che si riferiscono alla vita larvale da quelli che si riferiscono al periodo ninfale, ma osservo che in questo caso non è più possibile, come fu possibile per la vita embrionale, mutare una sola circostanza,

poichè il prolungamento della vita larvale porta di conseguenza anche variazioni nelle condizioni di nutrizione, nelle condizioni della ninfosi, dello sfarfallamento ecc., variazioni che non possono essere eliminate. I risultati perciò hanno sempre un valore relativo. L' interpretazione dei dati raccolti da Colangelo non è così chiara come avrei creduto dovesse risultare dall' impostazione degli esperimenti. Egli ha ottenuto: (V. Tabelle N. 5, 6, 7, 8).

dal lotto A (vita larvale e ninfale in ambiente caldo e asciutto)
ovature 520 di cui bivoltine 500, univoltine 17, miste 3, percentuale del bivoltinismo 96,15 % (1);

dal lotto B (vita larvale in ambiente caldo e asciutto, ninfale in ambiente freddo ed umido)
ovature 287 di cui bivoltine 240, univoltine 39, miste 8, percentuale del bivoltinismo 83,62 %;

dal lotto C (vita larvale e ninfale in ambiente freddo e umido)
deposizioni 343 di cui bivoltine 331, univoltine 10, miste 2, percentuale del bivoltinismo 96,50 %;

dal lotto D (vita larvale in ambiente freddo e umido, ninfale in ambiente caldo e asciutto)
deposizione 241 di cui bivoltine 229, univoltine 10, miste 2, percentuale del bivoltinismo 95,02 %.

Tutte queste percentuali dovrebbero essere aumentate perchè quando il Colangelo fece le sue esperienze non sapevo ancora quale influenza potesse avere la sovramaturazione delle uova sul bivoltinismo e perciò feci fare gli accoppiamenti solo tra maschi e femmine nati nella stessa giornata. Siccome nei primi giorni si ebbe in tutti i casi un avanzo di femmine, ne furono gettate via molte che sarebbero state bivoltine perchè, come risulta da tutte le tabelle, e come è noto, di regola solo negli ultimi giorni di sfarfallamento compaiono le deposizioni univoltine e le miste. Ho provato a calcolare la percentuale del bivoltinismo tenendo conto delle femmine gettate via nelle varie giornate, considerando la percentuale di bivoltinismo avuta nella giornata stessa, ed ho trovato

per il lotto A 97,03 invece di 96,15
per il lotto B 87,00 invece di 83,62

(1) Le deposizioni miste sono calcolate univoltine.

per il lotto C 96,81 invece di 96,50
per il lotto D 95,43 invece di 95,02

I rapporti tra i vari lotti si conservano presso a poco gli stessi. Paragonando le cifre si vede che solo in un caso si è avuto un abbassamento notevole nel bivoltinismo, cioè quando si sono fatte passare le crisalidi dall' ambiente caldo e asciutto in quello freddo e umido. Gli ultimi lotti danno valori poco diversi tra loro. Mentre considerando i dati non corretti si troverebbe una percentuale di bivoltinismo leggermente maggiore in quello tenuto sempre in ambiente freddo e umido, considerando le cifre corrette si ha un bivoltinismo un pò maggiore in quello tenuto in ambiente caldo e asciutto. Si tratta però di differenze alle quali non credo si possa attribuire un valore.

In complesso risulta che le diverse condizioni della vita larvale non hanno un' influenza notevole; non è affatto dimostrato che l' ambiente più fresco e più umido, in questo periodo, produca una diminuzione del bivoltinismo. Questo risultato è in contradizione con quello di Acqua (2) quindi ho fatto ripetere gli stessi esperimenti nel 1925, come ho detto, dal laureando Schatz.

Il locale freddo e umido fu quello stesso di cui si servì Colangelo, l' altro fu diverso. La media temperatura riscontrata da Schatz nell' ambiente più caldo, durante il periodo dell' allevamento (10 maggio - 14 giugno) fu di 22.6° C. (media delle minime) e di 24,6° C. (media delle massime); nell' ambiente più freddo fu di 20,75° C. (media delle minime), 23,30° C. (media delle massime). Le differenze sono minori di quelle riscontrate da Colangelo anche perchè gli allevamenti furono fatti in una stagione più avanzata.

Ecco i risultati di Schatz: (Tab. 13, 14, 14 bis, 15)

Dal lotto A, che serve di controllo, tenuto sempre nel locale caldo e più asciutto ottenne:
ovature 632 di cui bivoltine 420, univoltine 129, miste 83; percentuale del bivoltinismo 72,94 %. (1)

(1) Le deposizioni miste furono calcolate metà come univoltine e metà come bivoltine.

Dal lotto B tenuto prima nel locale caldo e asciutto e portato nel momento della salita al bosco nel locale freddo ed umido ottenne:
ovature 534 di cui bivoltine 299, univoltine 201, miste 34, percentuale del bivoltinismo 59,17 %.

Dal lotto C tenuto sempre in ambiente freddo e umido si ottenne solo
45 ovature di cui 37 bivoltine e 8 univoltine, percentuale del bivoltinismo 82,22 %.

Dal lotto D tenuto in ambiente freddo durante la vita larvale ed in ambiente più caldo durante la vita ninfale ottenne solo:
37 ovature di cui 21 bivoltine, 14 univoltine e 2 miste, percentuale del bivoltinismo 81,48 %.

Anche per questi esperimenti di Schatz non voglio dare valore alle piccole differenze che possono anche essere dovute alla mortalità verificata nei lotti C e D. Resta però confermato il fatto che l'ambiente freddo ed umido durante la vita larvale non diminuisce il bivoltinismo, e anche l'altro che il passaggio delle crisalidi in ambiente freddo lo abbassa invece fortemente.

Queste esperienze di Schatz furono completate con altre tendenti a provare l'influenza della alimentazione più o meno abbondante. Un lotto di bachi che chiameremo E, fu sempre tenuto nell'ambiente in cui cui fu allevato il lotto A, che può servire quindi di controllo. Questo lotto E durante le tre prime età fu nutrito con soli due pasti al giorno, i bachi divennero più piccoli, le mute avvennero, rispetto al lotto di controllo, la prima con due giorni di ritardo, la seconda con tre, la terza con 5 giorni di ritardo. Dopo la terza muta furono nutriti normalmente e riacquistarono le dimensioni normali: il peso dopo la 4.ª muta era quasi eguale a quello del lotto di controllo, e prima della salita al bosco un pò superiore.

Da questi bachi ottenne: (Tab. N. 23).

237 deposizioni di cui bivoltine 158, univoltine 51, miste 28, percentuale di bivoltinismo 72,57 %
presso a poco la stessa che nel lotto di controllo.

Se teniamo presenti i risultati ottenuti coll' alimentazione a maclura nelle prime età, riferiti più indietro (pag. 43) vediamo che neanche in tal modo si ottenne una diminuzione del bivoltinismo.

Possiamo concludere che la vita larvale in ambienti diversi, come la nutrizione diversa delle larve non hanno influenza notevole sulla conservazione del bivoltinismo.

3) *Influenza di varie condizioni di ambiente durante la ninfosi.*

La conseguenza delle condizioni dell' ambiente durante la ninfosi risultano già da quanto ho detto precedentemente. Il passaggio delle crisalidi da un ambiente più caldo e più asciutto in uno più freddo e più umido abbassa fortemente il bivoltinismo. Agli esperimenti sopra citati di Colangelo e di Schatz se ne può aggiungere un altro, compiuto pure da Colangelo (Tab. N. 9).

Egli prese 300 bozzoli appena formati, derivati da larve che erano state allevate insieme a quelle del lotto A (che gli dette una percentuale di bivoltinismo del 96,15 %) e li portò in un frigorifero alla temperatura di circa 12° C.. Le farfalle appena uscite dal bozzolo venivano riportate nel locale dove erano state allevate le larve. Ottenne:

> 86 ovature fecondate di cui 73 bivoltine, 10 univoltine, 3 miste, percentuale del bivoltinismo 84,88 %.

Che questa percentuale sia un pò superiore di quella del lotto portato in cantina invece che in frigorifero, non significa nulla perchè in questo secondo esperimento le ovature erano in numero molto minore ed il paragone va sempre fatto con criterio.

Mentre non vi è dubbio che la bassa temperatura durante la ninfosi abbassa il bivoltinismo, risultati poco chiari si hanno dall' esperimento inverso, cioè dal trasporto in ambiente caldo e asciutto di crisalidi che allo stato larvale erano state tenute in ambiente freddo e umido.

Come risulta dai dati già esposti, Colangelo ottenne 96,50 % di ovature bivoltine dal lotto tenuto sempre a freddo, e 95,02 dal lotto in cui le crisalidi furono portate in un ambiente più caldo. Si sarebbe avuta perciò una ulteriore perdita di bivoltinismo, tanto che io pensai allora alle possibile influenza degli

sbalzi di temperatura, in qualunque senso avvenissero. Ma, come dirò, l'ipotesi non è stata confermata. La differenza può essere casuale.

Risultati del tutto corrispondenti a quelli di Colangelo ottenne Schatz. Nel lotto tenuto sempre in ambiente freddo ed umido ebbe l' 82,22 % di bivoltinismo, in quello in cui le crisalidi furono portate all'asciutto ebbe l' 81,48 %. Per quanto la differenza sia nello stesso senso di quella riscontrata da Colangelo, pure essendo le percentuali dedotte da poche cifre, non mi fermo a discuterla prima di averla nuovamente verificata.

Escludo però l' influenza degli sbalzi di temperatura in base al seguente esperimento.

Nel 1923, appunto per verificare l'ipotesi fatta in seguito ai risultati ottenuti da Colangelo, presi un centinaio di bozzoli e li tenni alternativamente per 24 ore in frigorifero alla temperatura di circa 8.°, e 24 ore in una stanza a temperatura ordinaria di circa 20-22° C. Lo sfarfallamento durò dal 31 aprile al 5 maggio. Su 39 ovature ottenute solo 4 furono univoltine, con una percentuale di bivoltinismo dell' 89,74 % il controllo dette anche meno, cioè una percentuale dell' 87,20 %.

Si può dire dunque che la sola cosa dimostrata con certezza è l'abbassamento del bivoltinismo col passaggio delle crisalidi in ambiente più freddo e più umido

4) *Influenza della ritardata fecondazione.*

Nelle condizioni naturali le farfalle del baco da seta si accoppiano appena uscite dal bozzolo, negli allevamenti fatti per la preparazione del seme può avvenire che per la mancanza di individui dell' uno o dell' altro sesso i maschi o le femmine si debbano conservare per un giorno o due. Così si ha la possibilità di cambiare le condizioni delle farfalle dalla nascita alla fecondazione

Siccome, come ho detto più volte, nel bivoltino durante le prime giornate di sfarfallamento le femmine sono sempre più numerose dei maschi, in principio ne gettai via una gran quantità supponendo che il conservarle fino al momento in cui si sarebbero avuti maschi sufficienti, tenendole per questo scopo in ambiente freddo affinchè non deponessero le uova, potesse portare un' influenza sulla percentuale del bivoltinismo.

Nel 1923 ho voluto verificare se questa ipotesi avesse fondamento, ed ho dovuto escluderlo.

Colla solita razza bivoltina Awoiko, feci i seguenti esperimenti:

1.° accoppiamento di femmine nate da 3 giorni con maschi nati il giorno dell' accoppiamento.
2.° accopiamento di maschi nati da 3 giorni con femmine nate il giorno stesso.
3.° accoppiamento di maschi e femmine sfarfallati tutti da tre o da quattro giorni.

Prima di riferire i risultati ottenuti bisogna avvertire che trattandosi di individui sfarfallati in giornate differenti, bisogna fare il paragone con quelli di controllo sfarfallati nei giorni corrispondenti ed accoppiati subito, perchè è noto che il bivoltinismo va diminuendo dai primi agli ultimi giorni di sfarfallamento. Riporto quindi le cifre del controllo.

Data dello sfarfallamento	ovature	bivolt.	univoltine	percentuale
30 - 5 - 23	16	16	0	100
31 - 5 - 23	34	32	2	94,7
1 - 6 - 23	49	46	3	93,8
2 - 6 - 23	62	54	8	87
3 - 6 - 23	17	8	9	47
4 - 6 - 23	4	0	4	0

Ed ecco quelle degli esperimenti;

1.° femmine accopiate tre giorni dopo la nascita con maschi nati il giorno stesso dell' accoppiamento

Nascita delle ♀	Accoppiamento	ovature	biv.	univ.	percentuale
29 - 5	1 - 6	1	1	0	—
30 - 5	2 - 6	6	6	0	—
31 - 5	3 - 6	50	49	1	98 %

2.° femmine accoppiate il giorno della nascita con maschi nati da tre giorni

Accoppiamento	ovature	bivolt.	univoltine	percentuale
2 - 6	20	18	2	90

3.° maschi e femmine accoppiati tre o quattro giorni dopo la nascita

Nascita delle ♀	Accoppiamenti	Ovature	biv.	univ.	percentuale
1 - 6	4 - 6	32	32	0	100
2 - 6	5 - 6	75	74	1	98,6
1 - 6	5 - 6	24	24	0	100

In nessun caso la percentuale del bivoltinismo è stata inferiore a quella delle femmine sfarfallate nella stessa giornata e fecondate il giorno stesso. L'influenza della ritardata fecondazione è nulla, anzi sembrerebbe favorevole alla conservazione del bivoltinismo.

5) *Influenza della temperatura durante l' accoppiamento.*

Alcune farfalle (6 coppie) nate il 30 maggio furono messe in sacchetti, ciascuno contenente una femmina col maschio rispettivo e lasciate in frigorifero per 24 ore e poi le femmine furono staccate dai maschi e riportate nella stanza degli esperimenti a temperatura normale; altrettanto si fece per altre 12 coppie nate il 31 maggio. Si ottennero 18 deposizioni tutte bivoltine.

6) *Influenza della temperatura durante la fecondazione.*

La fecondazione delle uova avviene di mano in mano che scendono nell' ovidotto per venire emesse, quindi dopo che la femmina fecondata è stata separata dal maschio Per quanto mi sembrasse poco probabile pure ho voluto accertarmi se le differenze di temperatura al momento della fecondazione potessero influire sul bivoltinismo. Ho fatto qualche esperimento nel 1925 sempre colla razza bivoltina Awoiko, scegliendo a tal uopo le deposizioni della terza giornata di sfarfallamento, nella quale cominciano a comparire per solito le ovature miste. Mi è sembrato che questo periodo in cui si osserva il passaggio tra l' univoltinismo ed il bivoltinismo delle uova dovesse essere il più adatto per esperienze di questo genere.

Dopo aver lasciato le femmine accoppiate per due ore le ho separate dal maschio, e le ho collocate sotto coni in locali differenti; 32 furono portate nel solito andito a pian terreno, umido e piuttosto freddo (temperatura giornaliera 23° C circa), 32 furono messe in un termostato alla temperatura costante di

30° C., altre 37 rimasero nel locale asciutto dove era avvenuto l'allevamento, ad una temperatura media compresa tra le due sopra indicate.

Le 32 tenute nell'ambiente più fresco, nei primi due giorni restarono tutte scolorite, mentre tra quelle messe in termostato già il giorno dopo ve ne erano alcune annerite, però alla fine in ognuno dei tre lotti si ebbero ovature univoltine, bivoltine e miste, presso a poco nelle stesse proporzioni. Precisamente:

Lotto a 23° C. circa
bivoltine 27, univolt. 3, miste 2; percentuale 87,5 % (1)
Lotto a 30° C.
bivoltine 25, univolt. 5, miste 2; percentuale 81,5 %
Lotto a temperatura intermedia
bivoltine 31, univolt. 4, miste 2; percentuale 86,48 %

Ho ripetuto un'altra volta la prova con deposizioni raccolte nel 4.° giorno di sfarfallamento, essendo le farfalle in numero minore ne ho messe 20 sole per ogni lotto, lasciando le rimanenti 15 a temperatura ambiente. Ottenni

Lotto a 23° C.
bivoltine 9, univoltine 8, miste 3; percentuale 50 %
Lotto a 30° C.
bivoltine 9, univoltine 6, miste 5; percentuale 55 %
Lotto a temperatura intermedia
bivoltine 8, univoltine 4, miste 3: percentuale 53 %

Data la piccolezza delle cifre su cui sono calcolate le percentuali non si può dare nessun valore alle lievi differenze che si riscontrano tra i vari lotti, tanto più che paragonando la prima e la seconda serie di dati, si vede che le variazioni risultano in senso contrario. Ne deduco che le differenti condizioni di ambiente durante la fecondazione non hanno nessuna influenza sul bivoltinismo.

A queste esperienze si potrebbe obbiettare che l'influenza dell'ambiente si è manifestata non solo durante la fecondazione,

(1) Le miste sono calcolate metà univoltine e metà bivoltine.

ma anche durante lo sviluppo embrionale. Per osservazioni già fatte negli anni precedenti e che ora riferisco sapevo già che non produce nessun effetto.

7) *Influenza della temperatura durante i primi stadi di sviluppo embrionale sul bivoltinismo delle uova stesse.*

Fin dal 1923 mi sono posta la questione se fosse possibile o no di trasformare in univoltine le uova che avrebbero dovuto per la loro costituzione essere bivoltine. È ben noto che le uova univoltine, coi procedimenti che tutti conoscono, diventano bivoltine. Si può ottenere la trasformazione inversa?

Non vi sono riuscita in nessuna maniera.

Il 31 maggio 1923 sottoposi molte deposizioni della razza bivoltina Awoiko, del primo giorno di sfarfallamento a notevoli sbalzi di temperatura passandole ripetutamente da un bagno nell' acqua a 0°, alla temperatura dell' ambiente; schiusero tutte regolarmente 10 giorni dopo la deposizione.

Tenendo presente che l' alta temperatura durante l' incubazione è sfavorevole alla conservazione del bivoltinismo ho messo 50 ovature in termostato alla temperatura di 30.° C. Anche queste schiusero regolarmente dopo 10 giorni.

Un cartone con molte ovature fu appeso all' imposta di una finestra che durante il giorno era battuta dal sole. Queste uova presero una tinta d' un bel colore roseo, ma schiusero anch' esse tutte quante in 10 giorni.

***

8) *Conclusione.*

Prima di trarre delle conclusioni da quanto ho esposto in questo capitolo premetto che so benissimo come alcune delle esperienze riferite siano scarse e incomplete. Esse servono tuttavia come orientamento preliminare per dirigere le ricerche ulteriori.

Mi limito pertanto a dare un valore solo a quei pochi punti che mi sembrano ben dimostrati. È certo che il bivoltinismo, o meglio, la facoltà di manifestare il bivoltinismo, si determina assai precocemente. Nell' uovo in via di sviluppo si stabilisce già la sorte della generazione successiva. Questo sapevano i giapponesi.

Oltre al periodo di incubazione, abbiamo un altro periodo sensibile; quello della ninfosi. In questo secondo periodo l'azione è molto meno lontana, essa si esercita sulle uova in via di maturazione e si manifesta sulle uova mature, è però assai meno intensa. Mentre con una differenza di pochi gradi nella temperatura di incubazione abbiamo ottenuto una riduzione del bivoltinismo di circa la metà e sappiamo che si può andare molto più oltre con differenze anche maggiori, agendo sulle ninfe non ho mai avuto una riduzione che arrivasse al 20 %.

Cambiando in svariati modi le condizioni della vita larvale non ho ottenuta nessuna modificazione sicura sulla percentuale del bivoltinismo.

Non ho nemmeno ottenuto modificazioni agendo in tutti gli stadi seguenti il periodo della ninfosi; non escludo però, anzi sono propensa a ritenere, che i vari trattamenti usati in questi stadi possano manifestare un' influenza non sulle uova già maturate, ma su quella della generazione successiva.

Un fatto del quale mi sfugge la spiegazione, ma che mi sembra interessante di mettere in evidenza è che le modificazioni dell'ambiente agiscono sulle uova in incubazione in senso contrario che sulle crisalidi. Mentre la bassa temperatura prolungando lo sviluppo embrionale favorisce la conservazione del bivoltinismo, la stessa causa, prolungando lo stadio ninfale, la ostacola.

Non azzardo spiegazioni di questo strano comportamento senza il corredo di altre osservazioni citologiche o fisiologiche.

V. — Quali sono gli individui che hanno maggior tendenza alla conservazione del bivoltinismo e quali le condizioni che la favoriscono.

Il fatto che nelle razze bivoltine si ha sempre, almeno da noi, un numero più o meno grande di individui che perdono il bivoltinismo, o, per esser più esatti, che non manifestano il bivoltinismo, dimostra chiaramente l'esistenza di una variabilità individuale entro una stessa razza.

Il concetto intuitivo che la perdita di bivoltinismo sia data da un rallentamento di sviluppo, unito all' osservazione comune che gli allevamenti più precoci danno una maggiore quantità di

bivoltini degli allevamenti tardivi (vedi pag. 11) e che le femmine sfarfallate negli ultimi giorni sono quelle che danno una maggior percentuale di ovature univoltine, ha indotto a ritenere senz' altro che in ogni stadio gli individui più tardivi fossero quelli destinati a perdere il bivoltinismo. Io mi sono proposta di precisare un pò meglio la cosa, sopratutto tenendo presente la circostanza esposta nel capitolo precedente, che abbreviando l' incubazione coll' innalzamento di temperatura invece di favorire il bivoltinismo si può arrivare a sopprimerlo del tutto.

Ho quindi cercato anche per tale questione di non considerare tutta insieme la vita del baco, ma studiare separatamente i vari periodi. Espongo i risultati, come al solito, rimandando per i particolari al giornale degli allevamenti.

1) *Bivoltinismo in rapporto alla precocità di schiusura del seme.* — Dal 1924 ho cominciato a tener separati i bachi nati nelle diverse giornate in qualsiasi esperimento fatto sui bivoltini.

Nel 1924 i dati furono raccolti per alcuni esperimenti dal laureando De Cillis, per altri dal laureando Ranieri. Le loro conclusioni non sono sempre concordanti.

Dai vari esperimenti seguiti dal Ranieri risultano le seguenti cifre:

1.° Allevamento tenuto in condizioni normali (Tabelle N. 19, 20)
Da bachi schiusi il 5 maggio
ovature 144 di cui bivolt. 142, univolt. 2; percent. 98,61 %
Da bachi schiusi il 6 maggio
ovature 199 di cui bivolt. 196, univolt. 3; percent. 98,49 %
Qui si ha una differenza insignificante.

2.° Allevamento a maclura per 3 età e poi a gelso.
Dai bachi schiusi il 5 maggio
ovature 156 di cui bivolt. 152, univolt. 4; percent. 97,43 %
Da bachi schiusi il 6 maggio
ovature 175 di cui bivolt. 169, univolt. 4; percent. 96,57 %
Anche questa differenza è poco dimostrativa.
Non tengo conto di allevamenti in cui si ebbero troppe poche farfalle per calcolare ragionevolmente una percentuale.

3.° Allevamento in condizioni normali (Tab. N. 32).

Da bachi schiusi il 5 maggio

ovature 279 di cui bivolt. 255, univolt. 24; percent. 91,39 %

Da bachi schiusi Il 6 maggio

ovature 504 di cui bivolt. 477, univolt. 27; percent. 94,64 %

Qui si ha una percentuale di bivoltinismo considerevolmente più forte nella seconda giornata di schiusura che nella prima; questi dati hanno un valore perchè sono ricavati da cifre piuttosto alte, in un allevamento in buone condizioni.

4.° Allevamento in condizioni normali, ma un pò più tardivo, proveniente da uova della 1.ª generazione (Tab. N. 33).

Da bachi schiusi il 9 maggio

ovature 32 di cui bivolt. 24, univolt. 8; percent. 75 %

Da bachi schiusi il 10 maggio.

ovature 151 di cui bivolt. 105, univolt. 46; percent 69,53 %

Da bachi schiusi l' 11 maggio.

ovature 109 di cui bivolt. 54, univolt. 55; percent. 49,5 %

5.° Allevamento in condizioni come il precedente, proveniente da uova della 2.ª generazione (Tab. N. 34).

Da bachi schiusi il 10 maggio.

ovature 39 di cui bivolt. 31, univolt. 8; percent. 79,4 %

Da bachi schiusi l' 11 maggio.

ovature 81 di cui bivolt. 57, univolt. 24; percent. 70 %

Da bachi schiusi il 12 maggio.

ovature 97 di cui bivolt. 62, univolt. 35; percent. 63 %

6.° Allevamento nelle stesse condizioni dei due precedenti, proveniente da uova della 3.ª generazione (Tab N. 35).

Da bachi schiusi il 10 maggio.

ovature 162 di cui bivolt. 159, univolt. 3; percent. 98 %

Da bachi schiusi l' 11 maggio.

ovature 202 di cui bivolt. 194, univolt 8; percent. 96 %

Da bachi schiusi il 12 maggio.

ovature 199 di cui bivolt. 188, univolt. 11; percent 94 %

Dunque in questi tre ultimi esperimenti si ha una riduzione progressiva del bivoltinismo secondo le giornate di nascita, nei tre primi o si ha una differenza insignificante o si verifica l' opposto.

Dagli allevamenti fatti dal De Cillis nello stesso anno risulta invece: (Tab. N. 17, 18)

1.° Bivoltino incubato alla temperatura di circa di 18° C.

Da bachi schiusi il 6 maggio.
ovature 183 di cui bivolt. 174, univolt. 9; percent. 95 %
Da bachi schiusi il 7 maggio.
ovature 394 di cui bivolt. 390, univolt. 4; percent. 98,98 %
Da bachi schiusi l' 8 maggio.
ovature 158 di cui bivolt. 156, univolt. 2; percent. 98,73 %

2.° Lo stesso bivoltino incubato a 25.°; allevamento nelle stesse condizioni del precedente.
Da bachi schiusi il 6 maggio.
ovature 337 di cui bivolt. 167, univolt. 170; percent. 49,55 %
Da bachi schiusi il 7 maggio.
ovature 139 di cui bivolt. 80, univolt. 50; percent. 57,55 %

Da questi due esperimenti risulta un aumento di bivoltinismo nella seconda giornata rispetto alla prima.

Nel 1925 io stessa tenni separati i bachi nati nelle prime e nelle ultime giornate negli allevamenti di bivoltino Awoiko proveniente dalla linea che già per due anni aveva perduto il bivoltinismo. Gli allevamenti furono fatti in due epoche per vedere quale differenza risultasse dalla maggiore o minore precocità. Ottenni (1): (Tab. N. 36 e 37).

1.° Nascite 24-25 aprile
ovature 211 di cui bivolt. 177, univ; 18, miste 16; perc. 87,67
Nascite 26-27 aprile
ovature 408 di cui bivolt. 356, univ. 30, miste 22; perc. 89,95

2.° Nascite 7 maggio
ovature 361 di cui bivolt. 293, univ. 50, miste 18; perc. 83,65
Nascite 8 maggio
ovature 279 di cui bivolt. 233, univ. 33, miste 13; perc. 85.66

Anch' io dunque ho ottenuto maggior percentuale di bivoltinismo tra i bachi schiusi nelle ultime giornate.

Per verificare ancora una volta la cosa, nel 1925 ho approfittato di quel bivoltino Awoiko che come ho detto altrove (pag. 56) nasceva assai lentamente.

(1) Le ovature miste sono calcolate per metà bivoltine e per metà univoltine.

I dati furono raccolti dallo studente Schatz. (Tabelle N. 24, 25, 26).

Dai nati il 15 maggio 1925 ottenne:
ovature 169 di cui bivolt. 166, univ. 1, miste 2; perc. 98,81
Dai nati il 16 maggio
ovature 534 di cui bivolt. 503, univ. 25, miste 6; perc. 94,75
I nati del 17 non furono allevati.
Dai nati il 18 maggio
ovature 92 di cui bivolt. 88, univ. 2, miste 2; perc. 96,73

Queste cifre presentano un fatto nuovo, cioè la maggior percentuale di bivoltinismo nei nati della 4.ª giornata rispetto a quelli della seconda.

Dopo questi risultati discordanti sarebbe quasi superfluo citare un unico esperimento assai indeterminato della Prof. Lombardi, vice direttrice della R. Stazione di Ascoli Piceno.

L'esperienza della Lombardi fu condotta in un periodo alquanto tardivo; separando i bachi provenienti dalle nascite di tre giorni consecutivi ella ottenne: il 1.° giorno il 48 °/₀ di bivoltinismo, il 2.° il 34 °/₀, il 3.° il 25 °/₀.

Il maggior bivoltinismo è dato da bachi provenienti da seme schiuso la mattina del 1.° giorno (57 °/₀) mentre nei bachi provenienti da seme schiuso nel pomeriggio e nella sera il bivoltinismo stesso si abbassa notevolmente (38 °/₀). Fra i bachi provenienti dal seme nato nella mattina del 1.° giorno ella scelse quelli più precoci nel superare la prima muta, fra questi i più precoci nel superare la 4.ª e tra questi i più precoci nell'andare al bosco, questi ultimi presentarono il massimo del bivoltinismo (88 °/₀). Non è detto su quanti individui furono calcolate le medie, ed è male, perchè evidentemente nelle cifre riportate è incorso qualche errore. Ella trova infatti nel 1.° giorno il 18 °/₀ di bivoltinismo complessivo; in questa stessa giornata il seme schiuso la mattina dette il 57 °/₀ di bivoltinismo e quello schiuso nel pomeriggio e nella sera il 38 °/₀. Siccome tutti sanno che la grandissima maggioranza del seme schiude di mattina, la media della giornata non può essere appena appena superiore alla media che si ottiene sommando quella della mattina con quella del pomeriggio e della sera e dividendo per 2.

Inoltre resta il dubbio che per ogni lotto le ovature ottenute siano state assai poche quando si riflette alla gran quantità di sud-

divisioni fatte, come nel caso in cui fu calcolata la percentuale di bivoltinismo tra gli individui più precoci nel salire al bosco, scelti tra i più precoci nel superare la quarta muta, i quali ultimi erano già stati scelti tra i più precoci nel superare la prima muta, tra i bachi nati nella sola prima giornata di un allevamento un pò tardivo.

Secondo me l'unica conclusione che può ritrarsi da tutti gli esperimenti soprariferiti è che la precocità delle nascite può essere determinata da vari fattori di cui alcuni possono essere in rapporto con una maggiore tendenza al bivoltinismo ed altri no. Praticamente essa non offre nessun criterio utile per la separazione degli individui con più forte tendenza al bivoltinismo.

2) *Bivoltinismo in rapporto alla durata del periodo larvale e di quello ninfale.* — Praticamente la durata della vita larvale, in allevamenti ben rinsciti, esenti da malattie, si riduce ad una differenza di due o tre giorni tra i vari individui, differenza che si manifesta al momento della salita al bosco. Questo eguagliamento è in gran parte artificiale, ma è condizione indispensabile per l'industria, la quale non sarebbe possibile se ad ogni sonno e ad ogni svegliata si dovessero separare gli individui più precoci dai più tardivi.

Anche scientificamente questa separazione è assai più complicata di quello che appare a prima vista, perchè può succedere che individui che hanno impiegato un tempo un pò maggiore per giungere alla prima muta, in seguito raggiungano gli individui più precoci, e viceversa individui più precoci nella prima età, siano eguagliati dagli altri nella seconda, e così di seguito, di modo che alla fine, volendo tener conto di tutto si avrebbe un frastagliamento troppo grande per ricavarne deduzioni utili.

Non riferisco alcuni tentativi fatti in proposito perchè troppo limitati. Contentiamoci dunque per ora di considerare come più precoci nella vita larvale, gli individui che salgono più presto al bosco, pur sapendo che queste differenze sono date sopratutto dalla durata della 5.ª età.

È ben noto a tutti che, nelle razze bivoltine, le farfalle uscite dal bozzolo nelle prime giornate di sfarfallamento conservano per la massima parte il bivoltinismo, mentre le univol-

tine compaiono più tardi e diventano di giorno in giorno proporzionalmente più numerose.

Ora si domanda: Che rapporto vi è tra la durata della vita larvale e quella della vita ninfale?

La domanda non è oziosa perchè in altri lepidotteri è stato dimostrato che vi può essere una sorta di compensazione nella durata di due età successive. Pictet (26) trova che quando un' accelerazione risulta dall aumento di intensità termica è sempre compensata da un prolungamento dello stadio evolutivo seguente che tende a ricondurre la schiusa delle farfalle a un' epoca normale; che il raccorciamento della vita larvale proveniente da una sovralimentazione è compensato da un prolungamento del tempo passato allo stadio di crisalide, mentre il prolungamento della vita larvale derivante da una alimentazione insufficiente ha per conseguenza un abbreviamento della vita ninfale.

Allo scopo di stabilire quali rapporti vi siano tra il giorno della salita al bosco e quello dello sfarfallamento, ho pensato di segnare i bozzoli, appena delimitati dai loro strati più esterni, con un colore diverso nelle diverse giornate. Il giorno in cui il bozzolo vien segnato corrisponde a quello successivo alla salita al bosco.

In questo modo si può calcolare approssimativamente la durata della ninfosi. Dico approssimativamente perchè non sappiamo con precisione quanto impieghi il baco nel bozzolo, a compiere l' ultima muta, ma supponendo che questo periodo sia presso a poco eguale per tutti gli individui (cosa molto probabile) considerando per brevità come ninfosi tutto il tempo decorso dalla salita al bosco allo sfarfallamento, si commette lo stesso errore in tutti i casi e quindi nel confronto si può trascurare.

L' osservazione più ovvia è che in tutte le giornate di sfarfallamento, si aprono bozzoli segnati coi differenti colori, il che dimostra come le varie farfalle abbiano avuto una ninfosi differente indipendentemente dalla durata della vita larvale.

Su dati raccolti nel 1924 dallo studente Ranieri e su altri raccolti da me nel 1925 ho cercato di calcolare più esattamente la durata della ninfosi per studiarne i rapporti col bivoltinismo. (Tab. N. 27, 28, 29, 30).

Riporto qui le cifre riassuntive come al solito rimandando al giornale degli allevamenti per maggiori delucidazioni.

Lotto A — I bozzoli furono segnati il 6, il 7 e l'8 giugno, lo sfarfallamento si protrasse dal 21 al 25 giugno, quindi la ninfosi durò da 14 giorni (bozzoli segnati il giorno 8, sfarfallati il 21) a 19 giorni (bozzoli segnati il giorno 6 e sfarfallati il 24).

Per il bivoltinismo l'esperimento conclude poco perchè si ebbero sole 2 farfalle univoltine su 143 che deposero ovature fecondate ed esse comparvero una il 24 giugno e l'altra il 25. La prima farfalla aveva avuto una ninfosi di 16 giorni, e la seconda una di 18, quindi tra le più lunghe del lotto stesso.

Lotto B — Bozzoli segnati il 7-8-9 giugno, sfarfallamento dal 22 al 25 giugno. Durata della ninfosi da 14 giorni a 19.

Tutte farfalle bivoltine (161 ovature).

Lotto C — Bozzoli segnati il 7-8-9 giugno. Sfarfallamento dal 22 al 27 giugno. Durata della ninfosi da 14 giorni a 19.

Si ebbero 4 farfalle univoltine su 154; esse comparvero 1 il giorno 24 (bozzoli segnati il 9; ninfosi 16 giorni), 1 il 25 (bozzoli segnati il giorno 8; ninfosi 18 giorni) e 2 il 26 (bozzoli segnati uno il giorno 7 e l'altro il giorno 8, ninfosi rispettivamente 18 e 19 giorni).

Lotto D — Bozzoli segnati l'8, il 9 e il 10 giugno; sfarfallamento dal 24 al 29 giugno; durata della ninfosi da 15 a 20 giorni.

Si ebbero 12 farfalle univoltine su 181; esse comparvero 1 il giorno 26 (bozzolo segnato il 10, ninfosi 17 giorni) 1 il 27 (bozzolo segnato il 10, ninfosi 18 giorni), 4 il 28 (bozzoli segnati il 10, ninfosi 19 giorni), 6 il 29 (bozzoli segnati il 10, ninfosi 20 giorni).

Nel 1925 ripetei la prova sui due lotti di bivoltini che nell'anno precedente avevano perduto il bivoltinismo. In uno dei due non riuscii a segnare tutti i bozzoli quindi non ne tengo conto.

Nell'altro i bozzoli furono segnati il 26, il 27 ed il 28 maggio; lo sfarfallamento si protrasse dall'8 al 12 giugno; la durata della ninfosi durò da 13 a 17 giorni

Si ebbero 18 farfalle univoltine e 16 miste su 211. — Delle ovature miste 9 comparvero il 10 giugno (provenienti

8 da bozzoli segnati il 27 maggio con ninfosi di 15 giorni e 1 da un bozzolo segnato il 28 maggio con ninfosi di 14 giorni), 6 l'11 giugno (bozzoli segnati il 28 maggio, ninfosi 15 giorni) e 1 il 12 (bozzolo segnato il 28 maggio, ninfosi 16 giorni); le univoltine comparvero 2 il 10 giugno (bozzoli segnati il 27 maggio, ninfosi 15 giorni), 11 l'11 giugno (bozzoli segnati il 28, ninfosi 15 giorni) e 5 il 12 giugno (bozzoli segnati il 28 maggio, ninfosi 16 giorni).

Dall'insieme di questi dati risulta evidente il rapporto diretto tra la perdita del bivoltinismo e la durata della ninfosi Mancano sempre le bivoltine nella prima giornata di sfarfallamento, per quanto in questa giornata sfarfallino individui che hanno avuto una vita larvale diversa o per meglio dire una diversa durata della 5.ª età. Però osservando le tabelle si vede che mancano anche le univoltine nei bozzoli segnati nella prima giornata della salita al bosco, indipendentemente dalla durata della ninfosi. Da questi fatti io dedurrei che perdono il bivoltinismo preferibilmente le farfalle che hanno avuto una ninfosi più lunga e tra queste quelle che hanno avuto anche una vita larvale più lunga.

***

3) *Quali sono le condizioni di allevamento più favorevoli alla conservazione del bivoltinismo.* — Dagli esperimenti riferiti precedentemente risulta già qualche norma sulle condizioni che più si prestano alla conservazione del bivoltinismo. Ben poco possiamo aggiungere.

La maggior importanza va data alla temperatura di incubazione del seme. Di questo ho già parlato estesamente (pag. 55).

Scarsa o nessuna conseguenza, rispetto al bivoltinismo, hanno la qualità e la quantità dell'alimentazione durante la vita larvale. Anche l'influenza dell'ambiente durante la vita larvale secondo le osservazioni fatte a Portici è presso che nulla, (vedi pag. 57). Il Prof. Acqua trovò in esperimenti fatti nel 1921 ad Ascoli Piceno che la secchezza dell'ambiente durante l'incubazione e l'allevamento favorisce il bivoltinismo mentre l'umidità lo abbassa fortemente (2). La discordanza tra questi

risultati e quelli ottenuti a Portici deve derivare dal fatto messo da me in luce (pag. 62) che le stesse cause agiscono in senso contrario nella vita embrionale e nella vita post-embrionale o meglio nella vita ninfale; considerando insieme tutto il periodo dell'allevamento non si possono analizzare i risultati.

L' influenza degli sbalzi di temperatura alla quale il Fauchère attribuiva tanta importanza, e che io pure in seguito al lavoro di Colangelo (8) ho creduto interessante per il bivoltinismo si è dimostrata presso che nulla in tutti gli stadi. Ho già parlato indietro delle prove fatte sulle uova.

Nel 1925 misi in incubazione e feci allevare del seme della razza bivoltina Awoiko in un padiglione con le pareti costituite di rete metallica, situato all' aperto fuori dell' Istituto bacologico. Il seme tratto dal frigorifero il 19 aprile cominciò a nascere il 7 maggio. La salita al bosco cominciò il 6 giugno — i bozzoli furono lasciati anch' essi per 8 giorni nel padiglione all' aperto e poi portati in bigattiera per raccogliere le ovature.

Lo sfarfallamento cominciò il 20 giugno.

Si ebbero:
ovature 434 di cui bivolt. 421, univolt. 13; rapporto 97 %

Nei confronti, cioè negli allevamenti fatti in bigattiera, si ebbe una percentuale di bivoltinismo un pò minore (Vedi tabelle N. 31, 32).

È noto che, in generale, tanto più precoci sono gli allevamenti, tanto più si conserva il bivoltinismo. Già il Quajat osservò il fatto nel 1901-902, ed in seguito è stato confermato sia dai pratici, sia sperimentalmente. Ho esposto nell' introduzione le ragioni per le quali è difficilissimo sceverare dal complesso di condizioni che possono determinare questa differenza quali siano le indispensabili e quali le accessorie. Il Quajat credette di poter escludere l' influenza dell' ibernazione più o meno abbreviata

Con tutto il rispetto alla memoria di Quajat, si può dire che egli non ne ha dato nessuna prova, mentre d' altra parte le osservazioni fisiologiche, biochimiche e morfologiche che si vanno compiendo sulle uova ibernanti concorrono tutte quante a dimostrare che in questo periodo di riposo apparente, si producono profondi cambiamenti nella composizione del protopla-

sma e del deutoplasma, cambiamenti che si arrestano verosimilmente in momenti diversi a seconda che l' ibernazione è più o meno prolungata, con ripercussione sull' essere futuro.

La Prof. Lombardi (22) riferisce alcuni suoi esperimenti e parecchi esempi di allevamenti fatti in epoche diverse, i quali hanno dato percentuali diverse di bivoltinismo. Ella sembra attribuire alla più bassa temperatura durante l' allevamento più precoce e alla foglia più tenera la favorevole influenza sulla conservazione del bivoltinismo. Basterebbe il ritardo di 8 giorni per far abbassare la percentuale del bivoltinismo da 78 a 60.

Per quanto ho esposto nei capitoli precedenti nè la temperatura nè la qualità della foglia potrebbero avere questo effetto. I risultati potrebbero essere forse spiegati in altro modo, ma non posso discuterli perchè anche in questo caso, nel lavoro della Prof. Lombardi mancano le documentazioni necessarie; i pochi dati riportati mi inducono a ritenere che l' A. non abbia tenuto conto di circostanze alle quali invece bisognava prestare molta attenzione.

Così, per citare un esempio, in una serie di esperimenti su vari bivoltini, a proposito della temperatura di incubazione è detto: « Il seme ebbe la stessa ibernazione, lo stesso giorno fu prelevato dal frigorifero e il tutto si teneva ad una temperatura non superiore ai 12°-14° C. e ad intervalli venivano prelevati dei campioni; portati ad una temperatura più elevata, circa 20° C. e solo per gli ultimi cinque giorni messi in termostato a 23° C. per la prima epoca; per la seconda subirono la temperatura di 23° C. per soli due giorni e per la terza il seme fu fatto nascere alla temperatura ambiente » e più avanti. « Si noti inoltre che i lotti più tardivi furono lasciati schiudere completamente o quasi a temperatura naturale, il che avrebbe dovuto favorire il bivoltinismo, secondo le ricerche di Toyama ».

Veramente il Toyama non ha detto così. Ho già tradotto parecchie volte i periodi di Toyama; ora lo riporto testualmente perchè rappresentando essi quanto di più positivo sappiamo sulle cause che influiscono sul bivoltinismo è bene conoscerli esattamente: « As is well known among Japanese reeders, divoltine breeds may be changed into uni-di-or multivoltine, by the influence of the temperature during the incubation of the eggs. As for we have experimented, if we expose the eggs to a

temperature of about 80° F. and upwards, all the worms which emerge from them will give moths wich lay univoltine eggs without exception, while the embryo developed under a temperature of about 65° F. or less, gave moths wich laid all divoltine or multivoltine eggs ».

Che la temperatura di 65.° F. ossia 18° C., corrisponda presso a poco alla temperatura ambiente della bigattiera dello Istituto Bacologico di Portici nella prima metà di aprile e a volte un pò più in là, me ne sono accorta quando cercando di ottenerla artificialmente ho dovuto spegnere la fiammella sotto l' incubatrice, perchè per quanto la abbassassi il termometro segnava sempre qualche grado di più; a volte neanche questo è bastato ed ho dovuto portare il seme in una stanza buia che rimaneva più fredda. Che ad Ascoli Piceno nella prima decade di giugno (le nascite della terza epoca, secondo i dati della Prof. Lombardi avvennero il 9 - VI) la temperatura ambiente non superasse i 18° C. mi sembra assai inverosimile; se come è logico supporre, si è avvicinata ai 26° il seme ha subito quel calore che è sfavorevole alla manifestazione del bivoltinismo, indipendentemente da ogni altra circostanza.

In secondo luogo noto che il seme bivoltino tolto dal frigorifero in un' epoca imprecisata, ma che deve corrispondere presso a poco alla prima decade di aprile (giudicando dalla data delle prime nascite) e rimasto poi per quasi due mesi alla temperatura di 12°-14° C. doveva essere nato in gran parte o in via di sviluppo alla fine di maggio, perciò era necessario dire quanto durò l' incubazione, in quanti giorni avvennero le nascite e su quanti individui furono calcolate le medie, per evitare facili obiezioni.

È vero che in complesso gli allevamenti più precoci danno una più forte percentuale di bivoltinismo, ma resta a vedere se regolando opportunamente la durata dell' ibernamento e la temperatura di incubazione, non sia possibile conservare alle razze bivoltine, quasi integralmente, la loro proprietà caratteristica, anche allevandole più tardi.

Una circostanza che ritengo stabilita è l' influenza dell'ambiente al tempo della ninfosi. Se la ninfosi avviene in un ambiente umido e poco riscaldato si ha una diminuzione del bivoltinismo sopratutto se in questo ambiente sono stati portati bozzoli provenienti da un locale più asciutto e più caldo.

* * *

4) *Conclusione* — Prima di riassumere le conclusioni che si possono dedurre da questo capitolo debbo fare una premessa. È bene andare assai guardinghi avanti di lanciare nel campo pratico i resultati delle piccole esperienze di laboratorio perchè non vi è di peggio, per screditare la scienza, che dare consigli inefficaci o dannosi. I contadini e gli allevatori hanno la tendenza ad attenersi alle tradizioni, fermamente convinti che l'esperienza millenaria, tramandata attraverso le generazioni valga assai più di qualsiasi ritrovato degli studiosi. Questa convinzione si estende molto al di là della cerchia dei pratici. Tutti gli anni nel mio corso di Bachicoltura debbo fare una gran fatica per persuadere i futuri dottori in scienze agrarie, che il loro compito è diverso da quello dei bigattini, che essi non debbono cercare solo l'utile immediato, ma mettersi in grado di preparare il terreno a produrre frutti che potranno essere raccolti anche molto più tardi.

Ogni anno devo mettere in particolare rilievo il fatto fondamentale che l'industria bacologica, morente in Francia e in Italia nella seconda metà del secolo scorso per una malattia dei bachi indeterminata nelle manifestazioni e nelle cause, è stata salvata dagli scienziati che hanno visto sotto il microscopio il minuscolo parassita e, seguendone le sorti nell'ospite, hanno trovato il mezzo di salvaguardarsene; nello stesso tempo devo dimostrare come al risultato finale si sia arrivati a poco a poco dopo errori, incertezze, contrasti. Così, nel ricordare che la scoperta del germe del calcino è gloria immortale di un italiano il quale per il primo ha compiuto lo studio sperimentale di una malattia infettiva, in un'epoca in cui si avevano ancora le idee più errate sulla natura dei contagi, non manco di dire che questa scoperta è costata al suo autore 25 anni di studi, di lotte e di amarezze. Analogamente, in tutti gli altri capitoli, specialmente nella fisiologia, e nella genetica, sono obbligata a mettere in evidenza le lacune delle nostre conoscenze, le difficoltà di sceverare il vero dalle apparenze, per persuadere i giovani che mentre è ragionevole sperare di ricavare un utile anche industriale dalle ricerche scientifiche, altrettanto è ingenuo pensare che questo vantaggio pratico possa venir fuori di colpo magari da un esperimentino presentato come tesi di laurea.

Mi sono abbandonata a questa digressione, tanto contraria alle mie abitudini, per scusarmi presso coloro che non sono abituati al cammino aspro e tortuoso della scienza, di concludere apparentemente tanto poco dal punto di vista delle applicazioni pratiche. Non volendo dare come dimostrati fatti che in realtà non lo sono ancora sufficientemente, come guida agli allevatori non posso esporre che le seguenti conclusioni.

Non abbiamo nessun modo di riconoscere nelle razze bivoltine gli individui più o meno predisposti a conservare il bivoltinismo. Nè la precocità delle nascite, nè la precocità nella salita al bosco ci danno un indizio sicuro di una più forte tendenza al bivoltinismo; è certo che le prime farfalle uscite dal bozzolo sono quasi sempre bivoltine e le ultime, non tutte, ma in gran parte univoltine, però praticamente questa proprietà ci giova poco, perchè quando siamo arrivati a raccogliere il seme l'allevamento è finito.

Abbiamo già visto che la bassa temperatura di incubazione è il fattore più importante per la conservazione del bivoltinismo, a questo possiamo aggiungere l' ambiente caldo e asciutto durante il periodo della ninfosi. Di regola gli allevamenti più precoci conservano il bivoltinismo più dei tardivi.

Non sappiamo ancora se le condizioni dell' ambiente durante la fecondazione, e i primi stadi di sviluppo embrionale che apparentemente sono senza influenza sul bivoltinismo non abbiano invece un' importanza per la generazione successiva; in altri termini non sappiamo se la percentuale maggiore o minore di bivoltinismo osservata nella generazione primaverile sia collegata ed in che modo alle condizioni in cui è stato preparato il seme nella generazione estiva od autunnale.

VI. — **Il comportamento ereditario del bivoltinismo.**

I pochi studiosi che si sono occupati di stabilire il comportamento ereditario del bivoltinismo non sono giunti a resultati concordi. Dirò di più: in base agli stessi dati, autori diversi hanno dedotte interpretazioni opposte.

Molte sono le cause per le quali lo studio dell' ereditarietà del bivoltinismo riesce estremamente difficile. Per darne un' idea procuro di enumerarle e chiarirle.

1.° *L' influenza delle condizioni esterne sul manifestarsi del bivoltinismo.* — Ho largamente trattato di questo fatto nei capitoli precedenti; come intralci la comprensione dei fenomeni ereditari è facile capire. In una generazione ibrida, cioè proveniente da incrocio, non si avrà un bivoltinismo completo; il calcolo dei rapporti numerici tra individui univoltini e bivoltini potrà essere profondamente errato se comprenderemo tra gli univoltini individui che per la loro costituzione ereditaria avrebbero dovuto essere bivoltini, ma che non hanno manifestato questo loro carattere per effetto dell' ambiente. Se alcuni di questi individui, male analizzati, sono scelti come riproduttori per le generazioni successive, l' errore non si corregge più.

2.° — *L' impossibilità di analizzare la seconda generazione annuale.* — Questa generazione si sviluppa sempre nella primavera successiva, quindi non ci rivela la costituzione genetica degli individui che la compongono.

3.° *Impossibilità di riconoscere i gradi intermedi.* — Supponiamo per un momento che il bivoltinismo si comporti, per l' ereditarietà, come il carattere della lunghezza delle orecchie nei conigli. Se incrociamo conigli con orecchie lunghe con conigli colle orecchie corte, abbiamo conigli con orecchie intermedie tanto nella prima generazione ibrida come nelle successive; in queste la varietà è maggiore che nella prima.

Nel bivoltinismo questo grado intermedio non può manifestarsi perchè un uovo o si sviluppa senza la diapausa o si sviluppa colla diapausa; questo non include che le forze che determinano lo sviluppo continuato nel primo caso o l' arresto nel secondo abbiano sempre la stessa intensità.

Se in una generazione ibrida le varie uova si troveranno a questo riguardo in condizioni diverse noi non potremo distinguerle che in due gruppi: quelle che hanno dato come resultante lo sviluppo senza diapausa e quelle che hanno dato l' arresto di sviluppo.

Se i rapporti numerici tra gli individui di questi vari gruppi possono più o meno adattarsi agli schemi mendeliani, noi ci riteniamo autorizzati a concludere che il bivoltinismo dipende da un fattore mendeliano, mentre avremmo modificato la nostra interpretazione se avessimo avuto il modo di distinguere le diversità tra le varie uova.

4.° *L' impossibilità di analizzare i maschi.* — Noi sappiamo che, sebbene in modo diverso dalla femmina, anche il maschio trasmette il carattere del bivoltinismo, ma non possiamo riconoscere i maschi bivoltini da quelli univoltini e questo è un grave ostacolo quando si cerca di isolare da un incrocio le forme omozigote, sia univoltine che bivoltine. La difficoltà che si incontra sarà chiarita meglio da quanto dirò ora sul modo di trasmissione del carattere per mezzo della femmina.

5.° *L' eredità materna.* — Se si fa accoppiare una femmina di razza bivoltina della generazione primaverile con un maschio di razza annuale, le uova deposte da questa femmina sono tutte bivoltine; viceversa se si fa accoppiare una femmina di razza annuale con un maschio di razza bivoltina tutte le deposizioni sono univoltine.

Dunque nella prima generazione (chiamiamola così per intenderci) le uova presentano in ogni caso il carattere materno. Però il carattere portato dal padre si manifesterà in seguito. In quale generazione e in che proporzioni è difficilissimo stabilire per il bivoltinismo, in considerazione di tutte le circostanze a cui ho sopra accennato. Ma vi sono altri caratteri delle uova del baco da seta che presentano le stesse particolarità di manifestare nella prima generazione ibrida il carattere della razza a cui appartiene la madre.

Studiando questi casi il Toyama nel 1913 enunciò la legge dell' eredità materna (maternal inheritance). Seguono questa legge quei caratteri che sono già formati e determinati nell' uovo prima della fecondazione; il loro comportamento può ridursi in ultima analisi ad un caso complicato di eredità mendeliana. Prima di esporre un pò più minutamente le osservazioni ed i ragionamenti del Toyama bisogna avvertire che sotto il nome di eredità materna, o matroclina, o citoplasmatica sono stati poi compresi fenomeni diversi i quali hanno in comune solo il fatto che gli ibridi, per un dato carattere, nella prima generazione somigliano in ogni caso alla madre. (1)

---

(1) In certi casi non si tratta di una vera eredità ma di semplice trasporto di sostanze chimiche o di parassiti per mezzo dell' uovo. In altri casi l' eredità è data da elementi che si trovano nel citoplasma e però sono portati dalla cellula sessuale femminile e non dalla maschile. Esempio tipico è quello descritto dal Correns nella pianta *Mirabilis jalapa*. In questa pianta possono

Riguardo ai caratteri delle uova del baco da seta, ed al bivoltinismo che si può collegare a questi, dobbiamo intendere come eredità materna, non già il fatto che soltanto la madre possa trasmettere quelle date proprietà, ma la circostanza che l'influenza materna appare subito, mentre quella paterna si fa sentire solo più tardivamente. In qual modo cercherò ora di spiegare.

I caratteri delle uova dei bachi da seta, studiati da Toyama, riguardano la forma e la struttura del guscio e la colorazione della membrana sierosa. Come osserva il Toyama stesso (36, 37) si possono distinguere due modalità:

1.° le caratteristiche dell' uovo si devono al guscio o al tuorlo, e queste parti sono già costituite nella femmina prima che avvenga la fecondazione;

2.° le caratteristiche dell' uovo si devono ai pigmenti della sierosa e questi si formano soltanto dopo che la fecondazione è avvenuta.

Il primo caso è più facile a spiegarsi.

L' uovo quando è ancora negli ovarioli, prima che avvenga la fecondazione ha già la sua forma definitiva, e questa non potrà cambiare anche se il maschio con cui la femmina viene accoppiata appartiene ad una razza colle uova diverse; l' uovo fecondato presenta in ogni caso il carattere della razza a cui appartiene la madre. Ma questo uovo che per la forma appare

---

esistere rami verdi e rami bianchi. I fiori dei rami verdi autofecondati danno piante verdi, quelli dei rami bianchi autofecondati danno piantine bianche che presto muoiono. Negli incroci, gli ovuli di fiore nato su un ramo bianco fecondato da polline provenienti da fiori nati su rami verdi danno piante a foglie bianche, viceversa gli ovuli proveniente da rami verdi fecondati da polline di fiori di rami bianchi danno ibridi verdi che si mantengono sempre tali. Si spiega la cosa ammettendo che il bianco sia dato da una malattia dei cromatofori i quali si trovano solo nel citoplasma e sono trasmessi solo dall' uovo. Altri esempi di eredità materna, osservati in molte piante e in qualche animale sono in realtà casi di riproduzione partenogenetica provocata dalla presenza di polline o di sperma di specie estranea. Più vicini a quelli studiati nel baco da seta, sono i casi di eredità materna di caratteri embrionali o larvali, come la velocità del processo di divisione nell' uovo, o la forma larvale di certi echinodermi o di caratteri che si determinano nei primi stadi di divisione come la rotazione destrorsa o sinistrorsa delle conchiglie dei gasteropodi.

Andrei troppo lontano dall'argomento considerando tutti questi casi, perciò mi sono limitata ad accennarli.

eguale a quelli della razza materna, contiene cromosomi di due razze diverse ed è quindi un nuovo ibrido. Si ha una discordanza tra il carattere visibile e la costituzione interna prodottasi in seguito alla fecondazione e che possiamo chiamare zigotica. Il carattere visibile rappresenta la costituzione zigotica della madre, e potrebbe essere considerato come un carattere sessuale secondario della femmina.

Vediamo che cosa succederà nelle generazioni successive nell' ipotesi che il carattere « forma del guscio » sia prodotto da un fattore mendeliano. Dalle uova ibride della prima generazione verranno fuori farfalle ibride per tutti i caratteri, le quali mostreranno solo i caratteri dominanti perciò le uova che rispecchiano la costituzione zigotica della madre, si presenteranno tutte colla forma corrispondente dal fattore dominante. Così avviene di fatti.

Però resta la discordanza tra i caratteri visibili e la costituzione zigotica. Le uova la cui forma era determinata prima della fecondazione, e che perciò appaiono tutte eguali perchè tutte le madri erano eguali, in realtà avvenuta la fecondazione si dividono in tre gruppi: quelle coi soli fattori dominanti, quelle coi soli fattori recessivi e quelle coi fattori dominanti e recessivi.

Vi sono casi in cui questa discordanza si può dimostrare. Lo stesso Toyama ha studiato razze di bachi che hanno uova bianche e larve con occhi bianchi. Negli incroci con razze ad uova ordinarie e bachi ad occhi neri, le uova della seconda generazione ibride (F_2) hanno tutte l' aspetto ordinario, ma i bachi che ne escono hanno in parte occhi neri (75 $^0/_0$) e in parte occhi bianchi (25 $^0/_0$).

Le farfalle provenienti da uova coi soli fattori recessivi daranno uova col carattere recessivo, qualunque sia la costituzione del maschio da cui sono state fecondate, mentre le altre daranno uova col carattere dominante. Se le farfalle coi caratteri recessivi fossero tutte fecondate da maschi con caratteri recessivi, nelle generazioni successive darebbero solo uova con carattere recessivo, ma siccome il maschio non si può distinguere così certamente avverrà che alcune di esse siano fecondate da maschi col carattere dominante e questo ricomparirà nella generazione seguente, e solo dopo ulteriori selezioni si potrà isolare la forma omozigote.

Dunque pur essendo la forma del guscio dipendente da un fattore mendeliano, il comportamento ereditario deve differire dal consueto comportamento mendeliano per queste circostanze: 1.° la prima generazione ibrida avrà sempre il carattere materno; 2.° il carattere dominante comparirà nella seconda generazione ibrida; 3.° la scissione avverrà nella terza generazione; 4.° l' isolamento delle forme recessive pure, non si potrà avere prima della quinta generazione; 5.° l' isolamento delle forme dominanti pure sarà ancorà più difficile ed avverrà dopo un numero maggiore di generazioni.

Questi fatti sono stati verificati sperimentalmente dal Toyama, e cercando di spiegarli egli è appunto venuto alla conclusione che l' eredità materna è anch' essa un caso di eredità mendeliana.

Più difficile è la comprensione dei fenomeni quando si tratta di caratteri, come la colorazione della sierosa, che non sono presenti nell' uovo antecedentemente alla fecondazione, ma si formano soltanto durante lo sviluppo.

La spiegazione più semplice, e a mio avviso la più logica, è quella data dal Morgan, che nell' uovo prima della fecondazione si trovi già una sostanza, ancora incolore, che più tardi produrrà il pigmento. Il pigmento per quanto formatosi dopo la fecondazione, rappresenta una reazione di qualche cosa che c' era già prima.

Il Toyama invece accetta l' ipotesi dei pangeni di De Vries. Secondo la teoria di De Vries i pangeni sarebbero particelle rappresentative dei diversi caratteri, essi non risiederebbero esclusivamente nel nucleo.

Quando una cellula di un organismo si differenzia in un senso qualunque e acquista un carattere determinato ciò avverrebbe per l' uscita di una parte di pangeni dal nucleo. i pangeni usciti si moltiplicherebbero nel protoplasma imprimendogli il carattere in questione. Accettando questo concetto, dice il Toyama che prima della fecondazione i pangeni materni emigrano nel citoplasma dell' uovo e così i pangeni paterni non hanno nessuna influenza sui pangeni dell' uovo oppure l' hanno piccolissima.

La teoria dei pangeni non trova riscontro nei fatti controllabili coll' osservazione citologica, e di regola non è accettata. Però non possiamo scindere le proprietà del protoplasma da

quelle del nucleo da cui è governato. Per quanto non sappiamo ancora che parte abbiano i cromosomi nell' origine dell' organizzazione del protoplasma dell' uovo durante l' oogenesi è logico pensare che il protoplasma formato attorno al nucleo con cromosomi di una data sorta possa avere proprietà diverse da quello formato sotto l' influenza di un altro nucleo. Così nei primi stadi di sviluppo il protoplasma dell' uovo presenta ancora i caratteri della razza materna.

I fatti riscontrati sperimentalmente dal Toyama corrispondono abbastanza bene allo schema che egli ha dedotto in seguito alle considerazioni sopra riferite. Non si puo dire che vi corrispondono del tutto, per quanto riguarda il colore della sierosa, perchè egli ha adoperato nei suoi esperimenti razze bivoltine, ed in queste, come si sa, le uova della generazione bivoltina non si colorano e non si possono analizzare.

Un altro giapponese Hajime Uda, (38) ha studiato l' eredità materna prendendo come tipo quello stesso carattere della colorazione della sierosa nelle uova del baco da seta, che era già stato studiato dal Toyama. Egli però ha analizzato i caratteri anche della generazione bivoltina facendo l' incubazione di un certo numero di uova alla temperatura di 30° C; da queste nascevano farfalle univoltine le cui uova presentavano la sierosa colorata.

I resultati di Uda sono stati un pò diversi da quelli di Toyama. Nella prima generazione ha trovato anch' esso che tutte le uova presentavano il carattere materno, ma nella seconda generazione invece di avere solo uova col carattere dominante, trova già uova col carattere dominante ed uova col carattere recessivo, nel rapporto mendeliano di 3 : 1. Le farfalle nate dalle uova col carattere recessivo accoppiate tra loro danno una prole che si mantiene col carattere recessivo.

Nei retro-incroci, cioè negli incroci tra gli ibridi e le forme pure, si verifica l' eredità materna cioè il prodotto ha il carattere materno quando la femmina è di razza pura ed il maschio è ibrido, se invece la femmina è ibrida e il maschio recessivo si ha la scissione mendeliana caratteristica dei retro-incroci cioè il rapporto **1 : 1**.

L' Uda spiega i fatti ammettendo, non che i caratteri dell' uovo siano già fissati prima della fecondazione, ma coll' ipotesi che il fattore del colore dell' uovo nel gamete maschile non

ha tempo sufficiente a manifestare il suo carattere anche se è dominante.

Secondo Uda l' interpretazione può essere generalizzata così « ogni fattore ha bisogno di un certo tempo per manifestare la propria azione, *il tempo di azione* ».

La discordanza tra le conclusioni di Toyama e quelle di Uda, deriva dalla circostanza, già notata, che per questi caratteri della colorazione della sierosa, essendosi servito dei bivoltini, il Toyama ha potuto analizzare una generazione sì ed una no. Il comportamento ereditario del carattere « colorazione della sierosa » è un pò diverso da quello della forma dell' uovo, per quanto abbia in comune con esso l' apparenza del solo carattere materno, dominante o recessivo che sia, nella prima generazione ibrida.

Ho riportato questi casi, senza per ora dilungarmi nella discussione, per venire finalmente a metterli in rapporto col bivoltinismo.

* * *

1) *L' ereditarietà del bivoltinismo secondo i vari autori.*

Dopo aver dimostrato che l' eredità materna può essere ricondotta all' eredità mendeliana, il Toyama, considerando che anche per il bivoltinismo le uova della prima generazione ibrida hanno sempre il carattere materno, accenna all' ipotesi che anche il bivoltinismo possa rientrare tra i casi già considerati, nota però che è assai difficile verificarlo perchè il bivoltinismo può essere facilmente alterato da circostanze esterne.

Anche l' Uda resta incerto. Egli nota che spesso due tipi differenti di voltinismo si trovano in una sola deposizione, e quindi è molto dubbio che il differente voltinismo possa esser dovuto a differenti fattori allelomorfi, e che sia trasmesso secondo l' eredità materna. Anche ammesso che ogni tipo di voltinismo abbia il suo proprio fattore, gli esperimenti di incrocio sinora fatti sul voltinismo, possono facilmente comprendersi coll' ipotesi del tempo di azione.

Ben pochi sono gli studi sperimentali fatti per determinare l' eredità nel bivoltinismo in un seguito di generazioni. Il Quajat (32) trovò che nella prima generazione il bivoltinismo dipende dalla femmina, ma che anche gli incroci a maschio bivoltino i

quali nella prima generazione sono tutti univoltini, danno nelle generazioni successive una percentuale variabile di bivoltinismo.

La Sig.ª Mac Cracken, nel 1909 pubblicò i risultati delle sue ricerche durate cinque anni sull' eredità del bivoltinismo. (9) Non mi dilungo ad analizzare il lavoro della Cracken perchè ne ha fatto una minuta discussione Jucci nel suo studio « sull' eredità del tipo metabolico dei bachi da seta » del quale dovrò parlare in seguito. La Sig.ª Cracken basandosi sui fatti che nella prima generazione degli incroci manca sempre il carattere paterno, che nelle seguenti generazioni la scissione non avviene secondo le proporzioni mendeliane, e infine che anche il carattere recessivo continua a scindersi, concluse che il bivoltinismo non segue le leggi di Mendel.

Già il Castle nel 1910 dimostrò che i dati della Cracken non solo non erano sufficienti ad escludere il comportamento mendeliano del bivoltinismo, ma anzi, tenuto conto delle complicazioni portate dall' impossibilità di conoscere la costituzione dei maschi, e di analizzare la seconda generazione, parlavano in favore di un comportamento mendeliano.

Non conoscendo il lavoro del Castle, Jucci basandosi sui dati della Cracken è venuto nelle stesse conclusioni.

Il Lafont (21) nel Bengala, col fine di migliorare le razze locali, procurò di creare un ibrido tra razza univoltina e polivoltina che presentasse il carattere polivoltino e producesse bozzoli migliori di quelli che si avevano allora. Secondo l' A. tutti quelli che si sono occupati di incroci tra razze univoltine e polivoltine hanno constatato che la trasmissione del carattere univoltino o polivoltino non avviene in accordo colle leggi di Mendel. Cita il Vieil il quale dopo aver sperimentato al Tonkino da parecchi anni, scriveva nel 1912 che gli ibridi di bivoltini e polivoltini presentano sempre una proporzione più o meno grande di polivoltini, e negli ibridi univoltini e polivoltini il carattere polivoltino tende a sparire. Ricorda i lavori di Quajat secondo il quale il bivoltinismo tende a diminuire dopo la seconda generazione e a volte a scomparire, ed i primi lavori di Toyama quando l' A. giapponese non aveva ancora accennato alla possibilità che il bivoltinismo seguisse la legge dell' eredità materna e per conseguenza le leggi di Mendel.

Il Lafont ebbe anche il manoscritto di un lavoro della Sig.ª Cleghorn, pubblicato in seguito (7), nel quale l' A. che

esperimentò a Calcutta nel 1911 e 1912, si propose lo stesso fine del Lafont stesso, cioè di creare un ibrido tra univoltini e polivoltini che avesse il carattere polivoltino unito ad un migliore rendimento.

Ella vi riuscì dopo 8 generazioni. Allo stesso resultato giunse il Lafont. Tanto la Sig.ª Cleghorn quanto il Lafont non si arrestano a considerazioni d'indole puramente teorica, ma evidentemente tanto l'una che l'altro tendono ad ammettere che il carattere non sia mendeliano.

I dati riportati sono interessanti per il confronto tra i due incroci reciproci.

La Cleghorn nell'incrocio a ♀ femmina multivoltina ottiene nella F_1 tutte deposizioni multivoltine, nell'incrocio reciproco tutte univoltine, come ormai è noto. Nella F_2 in tutti e due i casi ottiene deposizioni miste. Dall'incrocio a ♀ multivoltina ottiene 22 deposizioni univoltine, 30 quasi univoltine, 6 per metà univoltine; dall'incrocio a ♂ multivoltino ottiene 7 deposizioni univoltine, 2 multivoltine e 1 per metà multivoltina.

Se facciamo la percentuale delle multivoltine (calcolando come multivoltine metà del numero di quelle miste) troviamo nel 1.° caso circa il 5 %, nel 2.° caso circa il 25 %. Dunque dall'incrocio a ♂ multivoltino si ha una percentuale maggiore di ovature multivoltine. L'A. non mette in evidenza questo fatto, ma invece ben lo nota il Lafont che lo riscontra anche più spiccato nei suoi esperimenti. Lo faccio osservare perchè dovrò in seguito ritornare su questo punto.

Nelle generazioni successive la Cleghorn procura di isolare le multivoltine; in un caso si vale delle ovature miste (generazioni successive dell'incrocio a ♀ multivoltina) e nell'altro delle ovature multivoltine e trova una maggior quantità di ovature multivoltine nella discendenza delle ovature miste che nella discendenza delle ovature interamente multivoltine.

Il Lafont pure, come ho detto, arriva ad ottenere da un ibrido di maschio univoltino e femmina polivoltina, una razza polivoltina pura dopo 8 generazioni compiutesi in meno di un anno.

Nella 1.ª generazione dell'incrocio a femmina univoltina ebbe solo il 0,37 % di polivoltine e dal reciproco il 99,7 %, nella 2.ª generazione gli ibridi provenienti dall'incrocio a femmina polivoltina dettero solo 0,84 % di uova polivoltine.

Mentre quelli provenienti dall' incrocio a femmina univoltina derivate dalle poche polivoltine di F_1 dettero il 31,2 % di uova polivoltine, quelle derivate dalle univoltine di F_1 dettero il 14 %; sempre molto di più che negli ibridi provenienti da madre polivoltina. -- L' Autore osserva che questo resultato è sorprendente e in ogni caso non si accorda colle leggi di Mendel.

Nel bel lavoro di Lafont si trovano molte osservazioni interessanti per la spiegazione dei resultati ottenuti.

Egli nota che l' isolamento di una razza polivoltina pura, preveniente dall' incrocio tra una razza univoltina e una polivoltina è dovuto non solo alla selezione artificiale (selezione di uova polivoltine) ma anche alla selezione naturale esercitata dal clima. Le razze univoltine a bachi grandi non possono sopportare il clima d' estate del Bengala. Durante l' allevamento degli ibridi si presentano in tutte le generazioni bachi piccoli (tipo polivoltino) bachi grandi (tipo univoltino) e bachi intermedi. Alla quinta età in vicinanza della maturità i bachi grandi muoiono di più degli intermedi, e questi più dei piccoli. Anche nelle uova degli ibridi si verificano condizioni simili Le uova deposte dalle farfalle della 1.ª generazione sono poco variate come dimensioni, poi le differenze si accentuano e verso la 6.ª generazione si trovano nello stesso lotto uova grandi come quelle delle razze annuali, e uova assai piccole come nelle razze polivoltine del paese, però non sempre le più piccole danno una maggiore percentuale di ovature polivoltine.

Un altro fatto notevole è il seguente. La maggior parte degli ibridi di prima generazione fu incrociata di nuovo un' altra volta o due altre volte con polivoltini indigeni puri: la proporzione degli individui polivoltini non è stata notevolmente aumentata da nuove infusioni di sangue polivoltino.

Tutto questo, secondo me, parla in favore di una scissione di caratteri dopo l' incrocio. Il Mendelismo cacciato dalla porta ritorna dalla finestra.

Jucci (16 e 17) ha cercato di determinare l' eredità del bivoltinismo per una via diversa; non raccogliendo i dati per una serie di generazioni successive, ma analizzando il tipo di sviluppo delle razze bivoltine, in condizioni diverse, e mettendolo in rapporto con quelle delle razze bivoltine e degli incroci. Invece di studiare la discendenza di un solo incrocio per varie

generazioni pensò che potessero essere più istruttive le osservazioni comparate del comportamento di più incroci nelle varie generazioni. Secondo me il lavoro di Jucci è più convincente nella parte analitica che nella parte sperimentale perchè i suoi dati sono spesso raccolti in condizioni tali, da lasciar adito alla possibilità di un' interpretazione diversa. È vero che l' A. anche quando si tratta delle sue ricerche pone in evidenza le obiezioni possibili collo stesso scrupolo che applica a criticare quelle degli altri, ma non sempre i dubbi sono rimossi, ed il lettore si trova disorientato dal succedersi di ipotesi contraddittorie.

Per esempio Jucci cominciò a sospettare che anche nella prima generazione non si verificasse sempre l' eredità materna, perchè nel 1922 in condizioni favorevoli, ottenne percentuali diverse di bivoltinismo facendo accoppiare femmine della stessa razza bivoltina con ♂ maschi di razze diverse. Egli stesso non mancò di riconoscere che i dati avevano bisogno di conferma. Nell' anno seguente ottenne ancora una forte perdita di bivoltinismo nell' incrocio tra ♀ bivoltina e ♂ Varo, ma egli stesso fa osservare che gli incroci con questi maschi hanno avuto luogo colle femmine nate negli ultimi giorni « nei quali, egli dice, non sappiamo se anche la razza bivoltina pura abbia avuto perdite notevoli di bivoltinismo ».

Ora osservando che i primi incroci colle femmine della razza bivoltina e i maschi di un' altra razza annuale (bianco cinese) furono fatti il 14 giugno, possiamo esser certi che le farfalle comparse il 22 e il 23 dello stesso mese, adoperate negli incroci col Varo dovevano per la massima parte aver perso il bivoltinismo.

Così negli incroci reciproci le ovature a femmina bivoltina erano quelle deposte dalle femmine bivoltine incrociate nell' anno precedente e che avevano perduto il bivoltinismo, e, come nota anche Jucci, non si può escludere una ereditarietà nella perdita del bivoltinismo. Mi sembra anzi, se ho ben compreso, che Jucci l' ammetta quando dice che il fatto di aver avuto da incroci a ♀ bivoltina quasi tutte ovature univoltine, potrebbe anche spiegarsi indipendentemente dall' ereditarietà della perdita del bivoltinismo, pensando che il dare alla prima generazione percentuali bassissime o nulle di bivoltinismo sia normale per l' incrocio a femmina bivoltina ma « questo però

non sembra probabile ». In tal caso bisognava cercare un altro modo per paragonare gli incroci reciproci.

Dalle sue ricerche e dall' esame dei fatti noti, Jucci conclude che le varie razze hanno tutte in varia misura ed in modo più o meno manifesto la capacità di dare una o più generazioni all' anno e che in seno ad una stessa razza esiste una larga variabilità individuale nel carattere del bivoltinismo in un caso e nell' altro in rapporto col tipo metabolico. Il carattere del bivoltinismo negli ibridi appare come conseguenza ed espressione della capacità metabolica delle razze incrociate, e la variabilità individuale, in seno all' ibrido, del carattere del voltinismo si manifesta effetto ed indice della variabilità individuale metabolica.

Con questo non è esclusa la mendelianità del bivoltinismo, è escluso che il bivoltinismo dipenda da un solo fattore, ed anche che gli eventuali fattori multipli sieno dei fattori specificamente depositati alla determinazione e trasmissione ereditaria del bivoltinismo.

* * *

2) *Dati sperimentali.*

Ho cominciato i miei esperimenti sull' eredità del bivoltinismo nel 1923. Avevo ben chiara nella mente la difficoltà di risolvere la questione in modo definitivo e così mi sono proposta di verificare almeno due punti che di solito rimangono controversi. I due punti sono i seguenti:

1.° Come deve interpretarsi la F_2 nell' incrocio a femmina bivoltina. (Di solito questo incrocio non si può analizzare perchè la seconda generazione è tutta composta di uova che si schiudono nella primavera successiva).

2.° Verificare se le femmine bivoltine della F_2 sono bivoltine pure (se nella generazione successiva danno una prole composta di bivoltini e univoltini c' è sempre il dubbio che siano state accoppiate con un maschio univoltino).

Io partivo, come si vede, dall' ipotesi che la legge dell' eredità materna, trovata dal Toyama, potesse applicarsi anche al bivoltinismo, e mi proponevo di verificarla.

Allora non era ancora uscito il lavoro di Uda, che come ho

riferito più indietro, mette in dubbio l' eredità materna, come una forma speciale di eredità.

Per quanto il Dr. Jucci fosse assistente nel laboratorio di Portici, non sapevo che studiasse l' eredità del bivoltinismo, e veramente rimasi molto sorpresa quando mi fece leggere il manoscritto del suo lavoro.

In seguito ne discutemmo molte volte, egli tendendo a ritenere che nonostante la possibilità di ricondurre i dati verificati dagli autori al tipo mendeliano l'eredità del bivoltinismo non fosse mendeliana, io all' opposto più disposta a credere che non ostante le discordanze osservate col comportamento mendeliano, anche il bivoltinismo potesse essere un caso di eredità mendeliana. Ritorniamo ai miei esperimenti.

Per analizzare il comportamento della F_2 ho pensato di fare l' incrocio tra una razza annuale e la seconda generazione bivoltina, ritardando un po' l' allevamento della prima e anticipando quello della seconda.

In questo modo mi sarebbe venuta meno la possibilità di analizzare la prima generazione, ma questo ormai era già stato fatto tante volte che il ripeterlo ancora non presentava più nessun interesse. D' altra parte avevo il grandissimo vantaggio di poter studiare contemporaneamente i due incroci reciproci. Quest' ultimo risultato si poteva anche ottenere trattando il seme proveniente dall' incrocio a ♂ bivoltino in uno dei tanti modi noti per provocare la cosidetta schiusura estemporanea, ma non avrei potuto eliminare il sospetto che il trattamento avesse influito sul bivoltinismo. Avrei potuto servirmi, come ha fatto Jucci, delle deposizioni dell' incrocio a femmina bivoltina che hanno perso il bivoltinismo, ma in primo luogo non era possibile stabilire preventivamente se ce ne sarebboro state in numero sufficiente per un allevamento dimostrativo, in secondo luogo restava sempre il dubbio che queste femmine che avevano perso il bivoltinismo fossero già appartenenti ad una linea con minore tendenza alla manifestazione di questo carattere, e che la tendenza potesse essere ereditaria.

Io feci perciò gli incroci il 20 ed il 21 luglio 1923 tra la solita razza bivoltina Awoiko e tre razze annuali, due cinesi ed una gialla indigena baco moro. Disgraziatamente le farfalle incrociate colle razze cinesi presentarono una notevole infezione di pebrina e non potei utilizzarne la discendenza.

Scelsi la razza gialla indigena a baco moro perchè presentava uova di un colore giallo carico, ed avevo la speranza che questo carattere potesse servirmi di guida nell' esame della discendenza. Invece il carattere non si verificò più non solo negli incroci, ma nemmeno nella razza pura, e ritengo che abbia potuto manifestarsi in quell' anno per aver fatto gli allevamenti molto tardi, ad elevata temperatura.

La F_1 dunque dette tutte uova che schiusero nella primavera successiva nei due incroci reciproci, come era da prevedere.

Le uova della F_2 furono deposte nella seconda metà di giugno del 1924. Se il bivoltinismo avesse seguito esattamente la regola dell' eredità in questa generazione F_2 tutte le uova avrebbero dovuto presentare il carattere dominante, cioè l' univoltino.

Per quella discordanza che si verifica per la legge dell' eredità materna tra i caratteri apparenti e la costituzione zigotica, (che ho cercato di spiegare più indietro v. pag. 84) le uova apparentemente univoltine in realtà conterrebbero, alcune fattori dell' univoltinismo (U U), altre quelle del bivoltinismo (B B) ed altre infine il fattore del bivoltinismo e dell' univolti nismo (U B).

Nella generazione successiva si avranno le seguenti 9 combinazioni:

	♀		♂	aspetto dell' uovo	costituzione reale
1.°	U U	×	U U	U	U U
2.°	U b	×	U U	U	U b + U U
3.°	k b	×	U U	b	b U
4.°	U U	×	U b	U	U U + U b
5.°	U b	×	U b	U	U U + U b + b b
6.°	b b	×	U b	b	b U + b b
7.°	U U	×	b b	U	U b
8,°	U b	×	b b	U	U b + b b
9.°	b b	×	b b	b	b b

Io ho pensato di fare accoppiare le femmine derivate dalle uova di F_1 con maschio bivoltino. Delle 9 combinazioni segnate qui sopra rimangono solo le tre ultime. Di queste due danno uova col carattere dominante, cioè univoltino, ed una sola da non col carattere recessivo, cioè bivoltino. Siccome anche nella costi-

tuzione reale l' uovo contiene solo il carattere bivoltino, così questi bivoltini dovrebbero mantenersi tali anche nelle generazioni successive. In altri termini, avrebbero dovuto dare presso a poco il 100 % di bivoltinismo.

Nell' incrocio a ♂ bivoltino, avendo solo poche farfalle disponibili, le feci tutte accoppiare con ♂ bivoltini puri.

Nell' incrocio ♀ bivoltina, una parte delle farfalle furono fatte accoppiare con ♂ bivoltini puri ed una parte con maschi ibridi.

I risultati dei due incroci reciproci, che in teoria avrebbero dovuto essere uguali sono stati invece diversi.

Nell' incrocio a ♂ bivoltino, la F_1 deposta nel luglio 1923 è rimasta indeterminata, la F_2 che rappresenta il retro incrocio dell' ibrido colla forma recessiva pura mi ha dato nella primavera successiva (1924) 92 deposizioni.

di cui 62 univoltine, 27 bivoltine, 3 miste, percent biv. 30, 43 %.

Nell' incrocio a ♂ univoltino la F_1 è rimasta anch' essa indeterminata, la F_2 rappresentante il retro incrocio dell' ibrido colla forma recessiva pura mi ha dato 127 deposizioni tutte univoltine; la F_2 derivata dall' accoppiamento di ♀ e ♂ ibridi della F_1 mi ha dato 140 deposizioni tutte univoltine.

Si ripete dunque quello che si è verificato da tutti gli autori che nell' incrocio tra razze univoltine e bivoltine o polivoltine hanno potuto analizzare la F_2; vale a dire che l' incrocio a ♂ bivoltino dà una percentuale di bivoltinismo maggiore dell' incrocio reciproco. Questo è anzi uno dei pochi casi in cui tutti gli autori si trovano d' accordo. La Cleghorn non nota il fatto, ma come ho già detto si rileva dai suoi dati. Il Lafont lo chiama sorprendente e non corcordante colle leggi di Mendel.

Jucci, come ho già detto, avendolo ottenuto servendosi di femmine che avevano perduto il bivoltinismo nell' anno precedente tende ad ammettere che sia dovuto ad una eredità della perdita del bivoltinismo non sembrandogli probabile che il dare alla prima generazione percentuali bassissime o nulle di bivoltinismo sia normale nell' incrocio a femmina bivoltina (la denominazione di prima generazione si riferisce evidentemente alle femmine e non alle uova). In appoggio al suo modo di vedere

dice che il Quajat (32) da incroci a femmina bivoltina nella prima generazione ottenne percentuali di bivoltinismo quasi sempre elevate e ne riporta alcuni esempi. Però i dati di Quajat non possono essere citati a questo proposito, perchè non si riferiscono alla prima generazione (riferentesi alle farfalle) ma alla seconda. Infatti il Quajat dice « questi incroci dettero *nella primavera successiva* » le percentuali elevate riportate pure da Jucci.

Se il Quajat avesse fatto gli incroci colla seconda generazione bivoltina non avrebbe mancato di dirlo; non avendo fatto menzione di questa circostanza è evidente che gli incroci furono fatti colla prima generazione. La costituzione delle farfalle ibride della prima generazione, riguardo al bivoltinismo resta indeterminata se provengono dall' incrocio a femmina bivoltina, perchè rappresentano la seconda generazione annuale, che ovifica in estate inoltrata, e produce uova che in ogni caso si sviluppano l' anno successivo.

Ora nel mio caso, non si tratta di un incrocio ma di un retro incrocio tra l' ibrido e la forma omozigote recessiva. Avendo adottato lo stesso procedimento per i due incroci reciproci, resta il fatto fondamentale del diverso modo di comportarsi tra l' uno e l' altro.

Di più come ho detto, nell' incrocio a ♀ bivoltina anche le farfalle ibride accoppiate tra loro mi hanno dato in F_2 tutte uova con carattere dominante cioè univoltine, quindi ho ragione di ritenere che se avessi avuto materiale sufficiente per far accoppiare fra tra loro gli ibridi a ♂ bivoltino anche in questo caso avrei ottenuto la scissione come nel retro incrocio.

Si tratta veramente di scissione, o solamente di una dominanza incompleta in un caso, completa nell' altro? Ritengo che si tratti di scissione per il comportamento del bivoltinismo nelle generazioni successive, ma certamente non è una scissione nelle proporzioni corrispondenti ad un solo fattore mendeliano.

Ho già accennato più indietro alla complicazione portata nello studio del bivoltinismo, dall' impossibilità di determinare l' esistenza di gradi intermedi. In questo caso sembra proprio che i gradi intermedi esistano se la colorazione della sierosa può essere un indice del maggiore o minore bivoltinismo. Infatti

nella F_2 dell' incrocio a ♂ bivoltino, le deposizioni che si sono schiuse non hanno presentato la colorazione della sierosa, ma le deposizioni miste e anche quelle univoltine si sono colorate in modo assai irregolare. Nelle deposizioni miste alcune uova non si colorarono e schiusero, altre di color castagno chiaro schiusero solo parzialmente, altre di colore più oscuro non schiusero affatto; nelle deposizioni interamente univoltine tre giorni dopo la deposizione le uova erano colorite assai diversamente, alcune poco, altre assai, tanto che dovetti aspettare molti giorni prima di decidere se fossero bivoltine o no; alla fine annerirouo tutte.

Le stesse irregolarità si manifestarono nell' incrocio reciproco; soltanto mancarono le uova non colorate affatto. Le deposizioni del 21 giugno, il 25 giugno presentavano uova color castagno chiaro, uova più oscure, uova grigio ardesia. Al 28 giugno erano oscurate tutte. Si sarebbe detto che in tutti e due gli incroci reciproci si preparasse una scissione, ma che nell' incrocio a ♂ bivoltino sia arrivata a compiersi in qualche caso, nell' incrocio a ♀ bivoltina non sia riuscita mai.

***

La spiegazione di questi risultati è assai difficile.

In che cosa differiscono gli ibridi F_1 nei due incroci reciproci? Il citoplasma in un caso e nell' altro si è formato sotto l' influenza delle due serie di cromosomi, una bivoltina l' altra univoltina; se dovesse conservarsi ancora un' influenza del citoplasma dell' uovo della generazione parentale, si dovrebbe verificare il caso opposto a quello che si riscontra, vale a dire l' ibrido derivato da femmina bivoltina dovrebbe dare una maggior percentuale di bivoltinismo. Io non so trovare che una cosa, per dir così, più bivoltina nelle femmine derivate da ♂ bivoltino che in quelle derivate dall' incrocio a ♂ univoltino ed è il cromosoma del sesso o cromosoma X.

Noi sappiamo che nelle farfalle il sesso digametico è il femminile, quindi le femmine hanno un certo numero di autosomi più un cromosoma X ed un cromosoma Y ed i maschi hanno lo stesso numero di autosomi, più due cromosomi X.

Se indichiamo con A_u gli autosomi, con X_u e Y_u i cromosomi del sesso della razza univoltina e reciprocamente con A_b;

X_b ; Y_b quelli dalla razza bivoltina ecco che cosa troviamo nei due incroci reciproci.

	♀ univoltina	X	♂ bivoltino	
costituzione	$A_uA_u\ X_u\ Y_u$		$A_bA_b\ X_b\ Y_b$	costituzione
gameti	$A_u\ X_u$		$A_b\ X_b$	gameti
	$A_u\ Y_u$			
	♀ ibrida		♂ ibrido	
	$A_b\ A_u\ Y_u\ X_b$		$A_b\ A_u\ X_b\ X_u$	

Nell' incrocio reciproco si ha:

	♀ bivoltina	X	♂ univoltino	
costituzione	$A_b\ A_b\ Y_b\ X_b$		$A_u\ A'_u\ X_u\ X_u$	costituzione
gameti	$A_b\ X_b$			
	$A_b\ Y_b$		$A_u\ X_u$	
	♀ ibrida		♂ ibrido	
	$A_b\ A_u\ Y_b\ X_u$		$A_b\ A_u\ X_b\ X_u$	

Confrontando gli ibridi dei due incroci reciproci si vede che i maschi sono eguali; le femmine derivate dall' incrocio a ♂ univoltino hanno il cromosoma X derivato dalla razza univoltina e il cromosoma Y derivato dalla razza bivoltina, mentre nell' incrocio reciproco avviene l' opposto.

Se il bivoltinismo fosse rappresentato da un solo fattore mendeliano contenuto nel cromosoma X tutte le femmine ibride derivate da ♂ bivoltino dovrebbero essere bivoltine, invece questo non è, perchè sono bivoltine solo in parte. Bisogna dunque ammettere che a determinare il bivoltinismo, oltre ad un fattore contenuto cromosoma X concorrono altri fattori.

Una conseguenza importante, derivata da queste considerazioni è la necessità di analizzare anche i maschi; il maschio dovrebbe comportarsi in modo diverso dalla femmina. Confesso che non mi sento la capacità di inoltrarmi in questo ginepraio (1).

Purtroppo il problema dell' eredità del bivoltinismo invece di semplificarsi si complica, perchè oltre alla dimostrazione che

(1) Noto una analogia, che forse non è casuale, tra il bivoltinismo e la sessualità. Il Goldschmidt, nelle Limantrie, distingue delle razze europee a sessualità debole e razze giapponesi a sessualità più forte.

Nell' incrocio tra femmina giapponese x maschio europeo si hanno maschi e femmine normali, l' incrocio tra femmina europea e maschi giapponesi dà femmine intersessuali, in grado diverso e maschi normali. Se come fa il Goldschmidt per la sessualità si dà un valore per il bivoltinismo, si può arrivare probabilmente a spiegare in modo analogo i fenomeni.

non può attribuirsi ad un solo fattore mendeliano, si solleva la questione che possa essere collegato al sesso.

* * *

Espongo ora il comportamento delle generazioni successive senza tentare un' analisi minuta dei fatti, per la quale mi sento incapace date le complicazioni messe in luce, ma limitandomi alle linee generali.

Secondo lo schema tracciatomi al principio del lavoro avrei dovuto verificare se le ovature bivoltine provenienti dal retro incrocio a ♂ bivoltino dessero luogo o no a bivoltine pure nelle generazioni successive.

Il fatto di aver già ottenuto ovature bivoltine in F_2 mi ha impedito di verificare la loro discendenza in F_3 essendo questa la seconda generazione annuale. Però se fossero state tutte bivoltine omozigote avrebbero dovuto dare tutte bivoltine anche nella F_4 (primavera 1925).

I resultati ottenuti variano molto a seconda dei vari caratteri presentati dai bachi e dai bozzoli; siccome queste variazioni non possono assolutamente attribuirsi a fattori ambientali, essendo sempre state tenute tutte le uova e tutti gli allevamenti nelle stesse condizioni devono attribuirsi a condizioni interne.

Il fatto che le stesse combinazioni in ogni caso danno percentuali di bivoltinismo abbastanza concordanti mi sembra una prova che il bivoltinismo sia l' effetto di parecchi fattori.

Le due razze parentali, come ho detto, sono state il bivoltino giapponese Awoiko, ed una razza gialla indigena a baco moro. Per brevità denomino bianchi i bachi della razza Awoiko perchè il colore fondamentale è bianco, ma dorsalmente presentano disegni lineari oscuri di intensità più o meno intensa, ventralmente presentano zone oscure nei due primi segmenti addominali. I bozzoli sono bianchi, ma non di rado se ne presentano alcuni verdastri.

I bachi, che denomino mori, della razza gialla indigena adoperata, hanno in realtà un colore fondamentale giallastro, ma questo è quasi interamente nascosto da disegni oscuri più o meno marcati. Anteriormente e lateralmente in corrispondenza al torace ed ai primi segmenti dell' addome sul fondo oscuro spiccano due grandi macchie bianco-roseo, triangolari, col vertice volto all' indietro, che grossolanamente possono paragonarsi

alla figura del padiglione di un orecchio di cane. Ventralmente sono scuri fino al secondo segmento addominale. Il bozzolo è giallo carnicino.

In tutti gli incroci i colori larvali hanno seguito quasi perfettamente le leggi di Mendel; quelli dei bozzoli più imperfettamente dando luogo a colorazioni secondarie non visibili nelle razze pure, come il giallo oro ed il verdastro.

Non insisto in queste modificazioni che mi porterebbero troppo lontano dall' argomento, ma distinguo solo i tipi principali prodottisi negli incroci, per far vedere il loro diverso collegamento col bivoltinismo. (Vedi giornale degli allevamenti Tabelle da 38 a 63).

Nella F_1 in tutti e due gli incroci reciproci ottenni bachi mori (in un caso uno moro da un lato bianco dall' altro) e bozzoli carnicini; presso a poco eguali in tutti e due i casi.

Nella F_2 dell' incrocio a ♂ bivoltino, derivata dalle ovature bivoltine che schiusero nella primavera 1924 distinsi 5 combinazioni:

				♂	♀	Totale
baco	moro	bozzolo	giallo oro	342	276	618
»	»	»	carnicino	298	278	576
»	bianco	»	bianco	145	187	332
»	»	»	verdastro	465	436	901
»	»	»	giallo	21	26	47

Teoricamente si sarebbero dovute avere tutte le combinazioni possibili in numero eguale. Invece la combinazione baco bianco bozzolo giallo è rappresentata da un numero estremamente scarso di individui, e la combinazione baco moro bozzolo bianco manca affatto.

Nella F_2 dell' incrocio a ♀ bivoltina (retroincrocio con ♂ bivoltino) non ottenni nemmeno la combinazione baco bianco bozzolo giallo.

Riunendo insieme tutti i bozzoli gialli di gradazioni diverse e tutti i bianchi più meno verdastri si possono distinguere due gruppi

baco moro bozzolo giallo; e baco bianco bozzolo bianco

in rapporti numerici presso che eguali (1).

(1) Non li ho separati tutti; ho calcolato approssimativamente le cifre prendendo a caso dei mucchi di bachi nell' ultima età e deducendo il colore del bozzolo da quello del sangue.

Dalla F_2 dell' incrocio a ♂ bivoltino (proveniente dagli ibridi F_1 accoppiati tra loro) ottenni anche le altre due combinazioni

baco	moro	bozzolo	giallo	255
»	»	»	bianco	29
»	bianco	»	bianco	229
»	»	»	giallo	70

Nelle generazioni successive le uova delle farfalle provenienti da bachi mori bozzoli gialli, hanno seguitato a dare i 4 tipi principali, quelli provenienti da baco moro bozzolo bianco hanno dato bachi bianchi e bachi mori e tutte bozzoli bianchi, quelle delle farfalle derivate da bachi bianchi e bozzoli gialli hanno dato bachi bianco e bozzolo giallo bianco e bachi bianchi a bozzolo giallo, e i bachi bianchi a bozzolo bianco si sono mantenuti tali.

Non ho tenuto conto delle gradazioni intermedie nè dei rapporti numerici. Devo notare solo che il tipo baco moro bozzolo bianco è sempre rappresentato da un numero scarsissimo di individui, molto deboli.

Vengo ora ai rapporti col bivoltinismo.

I Serie proveniente dall' incrocio a ♂ bivoltino (Tabelle da 47 a 63).

Ho già detto che le uova della F_1 annerirono tutte, quindi restarono indeterminate rispetto al bivoltinismo, e quelle di F_2 dettero una percentuale di bivoltinismo del 30, 43 % (pag 96)

ovature F_3 — tutte indeterminate (2.ª generazione dell' anno 1924)

ovature F_4 (prima generazione del 1925: complessivamente 2492 ovature di cui

bivoltine	univoltine	miste	percentuale di bivoltine
1872	537	83	77 %

distinte secondo i vari tipi di bachi e bozzoli separati nella F_2 (1) che dettero tutte ovature con diapausa.

(1) Seconda generazione del 1924, che rappresenta la F_2 per i bachi ed i bozzoli e la F_3 per le uova.

	bivol.	univ.	miste	perc. bivol.
I. Da baco moro bozzolo carnicino in F_2				
ovature 361 di cui	323	33	5	90 %
II. Da baco bianco bozzolo bianco in F_2.				
ovature 481	381	80	20	81 %
III. Da baco bianco bozzolo verdastro in F_2				
ovature 410	292	106	12	72 %
IV. Da baco moro bozzolo giallo oro in F_2				
ovature 1048	755	260	33	73 %
V. Da baco bianco bozzolo giallo in F_2				
ovature 192	121	58	13	66 %
	1872	537	83	77 %

Su ognuno di questi gruppi distinguo ancora dei gruppi secondari a seconda dei colori dei bachi e dei bozzoli della generazione F_3 (2).

Dal gruppo I si ottengono i seguenti sotto gruppi: (Tabelle n. 50-62)

	bivol.	univ.	miste	perc. bivol.
I_a Da baco moro bozzolo giallo				
ovture 187 di cui	178	7	2	96 %
I_b Da baco bianco bozzolo bianco				
ovature 72	64	7	1	88 %
I_c Da baco bianco bozzolo giallo				
ovature 30	24	4	2	80 %
I_d Da baco moro bozzolo bianco				
ovature 72	57	15	—	79 %
	323	93	5	

Dal gruppo II si ottengono solo bachi bianchi e bozzoli bianchi.

Dal gruppo III di ottengono due sotto gruppi. (Tabelle n. 56-57).

	bivol.	univ.	miste	perc. bivol.
III_a Da baco bianco bozzolo bianco				
ovature 286 di cui	204	77	5	72 %
III_b Da baco bianco bozzolo verdastro				
ovature 124	88	29	7	73 %

(2) Prima generazione del 1925, che rappresenta la F_3 per i bachi e i bozzoli e la F_4 per le nova.

Dal gruppo IV si ottengono 4 sottogruppi. (Tabelle n. 53-54-54).

	bivol.	univ.	miste	perc. bivol.
IV_a baco moro bozzolo giallo ovature 714 di cui	543	148	23	77 %
IV_b baco bianco bozzolo giallo ovature 128	96	31	1	75 %
IV_c baco moro bozzolo bianco e verdastro ovature 206	116	81	9	58 %
IV_d baco bianco bozzolo bianco non calcolate.				
	755	250	93	

Dal gruppo V si ottengono 2 sotto gruppi. (Tabelle n. 58-59).

	bivol.	univ.	miste	percentuale
V_a baco bianco bozzolo bianco ovature 55 di cui	37	16	2	69 %
V_b baco bianco bozzolo giallo ovature 137	84	42	11	65 %

La graduatoria è sempre la stessa.

Precede il baco moro bozzolo giallo (non sempre distinto in giallo oro e giallo carnicino), poi baco bianco bozzolo bianco, e poi baco bianco bozzolo giallo e infine baco moro bozzolo bianco.

Dunque le ovature della generazione F_4 che nell' ipotesi che il bivoltinismo fosse determinato da un solo fattore mendeliano avrebbero dovuto essere tutte bivoltine, in complesso danno una percentuale di bivoltinismo del 77 %.

Però bisogna osservare

1.° che la percentuale dovrebbe essere aumentata perchè quasi sempre per la minore quantità di maschi nelle prime giornate di sfarfallamento, si sono perdute molte ovature di quelle prevalentemente bivoltine (Vedi giornale degli allevamenti quasi tutte le tabelle).

2.° che una certa perdita di bivoltinismo si ha sempre per fattori esterni.

3.° che in certi gruppi si arriva al 96 %, cifra difficilmente superata anche dalla razza pura bivoltina.

Si può perciò concludere che certe combinazioni di fattori danno già alla F_4 e forse anche alla F_3 che è rimasta indeterminata, bivoltini puri.

Il fatto che altre combinazioni danno percentuali minori, con una graduatoria che sembra costante, parla in favore dell'esistenza di fattori multipli concorrenti a determinare il bivoltinismo. Purtroppo l'ipotesi dei fattori multipli è troppo comoda perchè può spiegare qualunque cosa, ma forse in realtà la maggior parte dei caratteri il cui comportamento ereditario ci appare più oscuro, deve resultare dall'azione concomitante di svariati geni.

Ho continuato gli allevamenti conservando solo le ovature bivoltine e selezionando il prodotto per ottenere tipi costanti. Di questi tipi ne ho ottenuti 6.

Per uno studio completo sull'ereditarietà dei caratteri avrei dovuto distinguerne molti di più, ma ho allevato solo quelli che, a mio avviso, presentavano un interesse pratico.

Di questi sei tipi, due per i caratteri del bozzolo, somigliano al bivoltino Awoiko, due ricordano la razza gialla indigena, e due sono diversi (non intermedi) dall'una e dell'altra.

Prima di descriverli premetto i dati che si riferiscono al bivoltino Awoiko per i confronti. Tutte le cifre sono dedotte dai secondi allevamenti di quest'anno (luglio 1926).

Bivoltino Awoiko.

Bozzolo bianco leggermente cinturato.

Peso di 100 bozzoli con crisalide viva (calcolato una settimana dopo il principio della salita al bosco, 3 giorni prima dell'inizio dello sfarfallamento)	gr.	125
Peso delle 100 cortecce seriche relative	»	14
Rapporto tra il peso della corteccia e quello del bozzolo		$\frac{10}{89}$
Lunghezza media (variabile da 26-36 mm.) . . .	mm.	31,62
Larghezza massima, media (var. da 11-15 mm.) .	»	13,82
Largh. media alla strozzatura (var. da 10-14 mm.)	»	12,67

1. — *Tipo baco moro bozzolo bianco.*

Baco moro, bozzolo bianco simile a quello del bivoltino Awoiko, ma più lungo e più stretto.

Peso di 100 bozzoli (calcolato come per l'Awoiko)	gr.	124
Peso delle 100 cortecce seriche	»	14
Rapporto		$\frac{10}{88}$
Lunghezza media (da 28-38 mm.)	mm	33,53
Larghezza massima media (da 13-15 mm.)	»	13,73
Larghezza media alla strozzatura (da 12-14 mm.) .	»	12,67

2. — *Tipo baco bianco bozzolo bianco.*

Differisce poco dal bivoltino Awoiko; i bachi hanno i disegni più marcati, i bozzoli sono più sottili di quelli dell' Awoiko.

Peso di 100 bozzoli (8 giorni dopo la salita al bosco)	gr.	108
Peso delle 100 cortecce seriche	»	12
Rapporto		$\frac{10}{90}$
Lunghezza media (da 27-36 mm.)	mm.	32,66
Larghezza massima media (da 10-15 mm.) . . .	»	13,51
Larghezza media alla strozzatura (da 9-14 mm.) .	»	12,56

3. — *Tipo baco moro bozzolo carnicino.*

Tanto per i caratteri del baco, quanto per la forma ed il colore del bozzolo ricorda la razza annuale parentale, ma è più piccolo. Il bozzolo è giallo carnicino esternamente, giallo paglierino internamente, poco cinturato.

Peso di 100 bozzoli una settimana dopo la salita al bosco)	gr.	132
Peso delle 100 cortecce seriche	»	16
Rapporto		$\frac{10}{82}$
Lunghezza media (da 28-37 mm.)	mm.	33,50
Larghezza massima media (da 11-15 mm.) . . .	»	13,63
Larghezza media alla strozzatura (da 10-14 mm.) .	»	12,63

4. — *Tipo baco bianco bozzolo carnicino.*

Il baco è quasi eguale a quello della razza bivoltino Awoiko, il bozzolo ricorda la razza gialla indigena, ma è ancora più

piccolo del precedente. Esternamente carnicino chiaro, internamente giallo paglierino.

Peso di 100 bozzoli (una settimana dopo la salita al bosco)	gr.	138
Peso delle cortecce seriche.	»	16
Rapporto		$\frac{10}{86}$
Lunghezza media (da 27-36 mm.)	mm.	30,83
Larghezza massima media (da 13-15 mm.)	»	13,73
Larghezza media alla strozzatura (da 11-14 mm.) .	»	12,58

5. — *Tipo baco bianco bozzolo verde.*

Il baco somiglia al bivoltino, il bozzolo è verde chiaro esternamente, bianco internamente.

Peso di 100 bozzoli (5 giorni dopo la salita al bosco)	gr.	130
Peso delle cortecce seriche	»	15
Rapporto		$\frac{10}{86}$
Lunghezza media (da 28-35 mm.)	mm.	33,03
Larghezza massima media (da 12-15 mm.)	»	15,03
Larghezza media alla strozzatura (da 11-14 mm.) .	»	12,64

6. —*Tipo baco moro bozzolo giallo oro.*

Il baco è simile a quello della razza parentale gialla indigena, il bozzolo, per il colore, ricorda l' oro cinese. Internamente è bianco, come l' oro cinese.

Peso di 100 bozzoli (5 giorni dopo la salita al bosco)	gr.	125
Peso delle 100 cortecce seriche	»	14
Rapporto		$\frac{10}{89}$
Lnnghezza media (da 25-38 mm.)	mm.	31.96
Larghezza massima media (da 11-15 mm.)	»	13,35
Larghezza media alla strozzatura (da 10-14 mm.) .	»	12,01

Nella primavera 1926 tutti questi tipi praticamente si sono comportati come bivoltini puri; hanno dato percentuali di bivoltinismo variabili dal 92 al 100 % (V. giornale degli allevamenti Tabella n. 62).

* * *

Nel 1926 ho anche allevato i discendenti da baco bianco bozzolo giallo che nella primavera 1925 avevano perduto il bivoltinismo. Da questi ho ottenuto: 212 ovature di cui bivoltine 148, univoltine 42, miste 22; bivoltinismo 75 %.

Questo forte bivoltinismo dimostra a mio avviso che la mancata schiusura nella primavera precedente dipendeva in gran parte da cause somatiche e non germinali.

* * *

Nell' incrocio reciproco a ♂ annuale tutte le ovature della F_2, come ho detto, sono state univoltine, tanto se provenienti dal retroincrocio col ♂ bivoltino tanto se provenienti da ibridi accoppiati tra loro.

Nella primavera 1924 ho avuto da questo seme, bachi mori a sangue giallo e bachi bianchi a sangue bianco. Sono mancate le combinazioni baco moro sangue bianco e baco bianco sangue giallo, che si sono avute nelle generazioni successive.

La generazione F_3 fu allevata nel giugno 1925. Non può essere paragonata colla F_3 dell' incrocio reciproco perchè quella era la seconda generazione annuale e quindi resta indeterminata.

I resultati ottenuti sono i seguenti: (Tabella n. 40-41-42).

A. — *Dal retroincrocio col ♂ bivoltino.*

	bivolt.	univolt.	miste	bivoltinismo
1.° Da baco moro bozzolo giallo ovature 185 di cui	72	176	9	31 %
2.° Da baco bianco bozzolo bianco ovature 185	44	133	8	26 %
3.° Da bachi e bozzoli non distinti ovature 579	295	261	23	52 %

Derivati da (♀ ibrida x ♂ bivoltino) accoppiate il 23 giugno 1924. (Tabella n. 43).

	bivolt.	univolt.	miste	percentuale
1.° Da baco moro bozzolo giallo ovature 75 di cui	36	34	5	50 %
2.° Da baco bianco bozzolo bianco ovature 97	24	67	6	28 %

	bivolt.	univolt.	miste	percentuale
Complessivamente ovature 1198 di cui	476	671	51	42 %

È da notare che la percentuale va aumentata per le stesse ragioni esposte nel paragrafo precedente, cioè la mancanza delle ovature delle prime giornate, dovuta alla fortissima prevalenza delle femmine, e la diminuzione dovuta a cause esterne.

È importante l' osservazione che anche in questa serie di esperimenti la percentuale del bivoltinismo varia a seconda dei colori del baco e del bozzolo, in maniera corrispondente a quella notata negli esperimenti già riferiti.

B. — *Dagli ibridi accoppiati fra loro.*

Da (♂ ibridi x ♀ ibride) accoppiati il 23 giugno 1924 nel 1925 ho ottenuto:

	bivolt.	univolt.	miste	percentuale
Da baco bianco bozzolo bianco 100 ovature di cui	6	99	1	6 %
Da baco moro bozzolo giallo 83 ovature di cui	6	83	0	6 %

Ho pensato da prima che questa bassissima percentuale di bivoltinismo potesse dipendere dal fatto che nell' anno precedente le farfalle accoppiate da cui fu raccolto il seme erano quelle delle ultime giornate di sfarfallamento, ma l' ipotesi non regge perchè tutto quanto ho esposto precedentemente sta a dimostrare che la perdita di bivoltinismo delle farfalle più tardive non è ereditaria, e perchè nel retroincrocio a ♂ bivoltino furono pure tenute separate le ovature delle farfalle più tardive e queste nell' anno successivo dettero una percentuale di bivoltinismo presso a poco eguale a quella delle farfalle più precoci.

Di questa serie di esperimenti conservo solo gli univoltini per ottenere, possibilmente, i tipi univoltini omozigoti, corrispondente ai tipi univoltini omozigoti proveniente dalla serie di esperimenti reciproci, e confrontare poi gli uni cogli altri.

3. — *Riassunto e conclusioni.*

Partendo dall' ipotesi che il bivoltinismo dipendesse da un solo fattore mendeliano seguente la legge dell' eredità materna, come è stata formulata dal Toyama, ho cercato di verificarla

apportando al solito sistema degli incroci le seguenti modificazioni:

1.° eseguire i due incroci reciproci tra una razza annuale ed una bivoltina non colla prima generazione annuale della razza bivoltina, ma colla seconda.

2.° Accoppiare tutte le femmine ibride col ♂ bivoltino di razza pura. La prima modificazione aveva il duplice scopo di analizzare la seconda generazione di uova prodotte dall'incrocio a ♀ bivoltina (che di solito resta indeterminata perchè è la seconda dell'annata) e di analizzarla contemporaneamente alla stessa generazione dell'incrocio reciproco.

La seconda modificazione aveva lo scopo di eliminare l'incognita della costituzione germinale del maschio, sì che se si fosse verificata esattamente la formula di Toyama nella generazione F_2 avrei avute solo uova presentanti il carattere dominante (univoltino), e nella generazione successiva dominanti e recessive, le recessive (bivoltine) essendo provenienti da femmine con costituzione germinale bivoltina e da ♂ bivoltino avrebbero dovuto dare bivoltini puri in tutte le generazioni successive.

È avvenuto invece che i due incroci reciproci si sono comportati in modo diverso.

Le ovature di F_2 provenienti dall'incrocio a ♀ bivoltina sono state tutte univoltine, secondo le formula del Toyama. Le ovature di F_2 provenienti dall'incrocio a ♂ bivoltino hanno dato ovature univoltine e bivoltine; le bivoltine in ragione del 30,43 %.

Una maggiore percentuale di bivoltinismo nella F_2 dell'incrocio proveniente da ♂ univoltino rispetto a quella dell'incrocio proveniente da ♀ bivoltina è ormai un fatto verificato dai pochi sperimentatori che hanno analizzato la F_2 contemporaneamente nei due incroci reciproci tra razze annuali e bivoltine o polivoltine.

Risulta dai dati della Cleghorn, che non l'ha messo in evidenza, da quelli di Lafont che nota « il fatto paradossale » da quelli di Jucci che avendolo osservato in ovature di femmine bivoltine che avevano perduto il bivoltinismo lo ritiene piuttosto eccezionale e dovuto ad una tendenza ereditaria alla perdita del bivoltinismo; risulta infine dai miei in cui questo sospetto è eliminato. Lo ritengo perciò un fenomeno naturale e costante.

Si potrebbe obbiettare che nel mio caso la F_2 rappresenta un retroincrocio, ma essendo stato praticato nello stesso modo e nello stesso tempo nei due incroci reciproci, resta sempre la differenza di comportamento tra l' uno e l' altro.

Purtroppo per la scarsezza del materiale disponibile non ho accoppiato tra loro gli ibridi provenienti da ♀ annuale x ♂ bivoltina, ma questo accoppiamento è stato fatto per una parte degli ibridi provenienti da ♀ bivoltina x ♂ annuale, e mi ha dato lo stesso resultato del retroincrocio col ♂ bivoltino (secondo la legge dell' eredità materna per cui l' influenza del ♂ si manifesta solo nella generazione successiva) quindi è presumibile che lo stesso si sarebbe verificato anche nell' altro caso.

La differenza di comportamento nei due incroci reciproci deve risiedere nella costituzione germinale delle femmine ibride.

Per quanto io rifletta io non so trovare che un elemento il quale possa essere per così dire « più bivoltino » nelle femmine ibride provenienti da ♂ bivoltino, che in quelle provenienti da ♂ annuale, questo elemento è il cromosoma X. Il citoplasma nei primi stadî, è quello materno, e in seguito dovrebbe diventar eguale nei due casi, quindi se dovesse manifestare un' inflenza sul bivoltinismo in ogni modo dovrebbe essere in senso inverso a quello che si verificò. I cromosomi sono tutti corrispondenti nei due incroci reciproci, perchè in ogni coppia vi è un cromosoma proveniente dal padre ed uno dalla madre, solo fa eccezione la coppia dei cromosomi sessuali. Ricordiamo che nelle farfalle il sesso digametico è il femminile, quindi la femmina ha due cromosomi sessuali diversi X Y ; ed il maschio ne ha due eguali XX. Il cromosoma X della femmina proviene dal padre, il cromosoma Y dalla madre. Se ammettiamo che il fattore del bivoltinismo, o meglio uno dei fattori del bivoltinismo risieda nel cromosoma X si intravede una spiegazione del fatto che la femmina ibrida con cromosoma X proveniente dalla razza bivoltina, abbia una maggiore tendenza al bivoltinismo di un'altra femmina ibrida in cui il cromosoma X provenga da razza univoltina.

Dico s' intravede perchè i fatti osservati non concordano coll' ipotesi di un semplice caso di eredità collegata al sesso per un solo fattore mendeliano situato nel cromosoma X. Se così fosse tutte le femmine ibride provenienti dall' incrocio a

maschio bivoltino dovrebbero essere tutte bivoltine, il che non avviene, e viceversa tutte quelle provenienti dall' incrocio a maschio univoltino dovrebbero essere univoltine il che sembra che non sia. (Il ritrovare ovature bivoltine nella discendenza di incroci a maschio univoltino si potrebbe spiegare egualmente colla trasmissione del bivoltinismo per mezzo della metà dei maschi ibridi).

Se la trasmissione del bivoltinismo è in qualche modo collegata al sesso, la questione si complica in maniera imprevvista perchè implica l' esame dei maschi e questo si presenta estremamente difficile.

Lo strano comportamento dei due incroci reciproci, che è in opposizione ad ogni ipotesi di eredità citoplasmatica, mentre trova non una spiegazione completa, ma un appoggio nella costituzione nucleare dipendente dalla provvenienza di un cromosoma, mi sembra che parli in favore di un' eredità collegata ai cromosomi e perciò mendeliana. Certo però non basta un fattore mendeliano a spiegare l' eredità del bivoltinismo.

Che un solo fattore non basti a spiegare i fatti, è dimostrato secondo me dalla constatazione che tutti i nuovi tipi bivoltini ottenuti, per quanto diversi tra loro per i caratteri del baco e del bozzolo, hanno in comune la proprietà di essere sempre più piccoli, in tutti gli stadi, della razza gialla indigena originale, e di avvicinarsi molto di più per le dimensioni al bivoltino Awoiko. Questo fa pensare che il bivoltinismo non possa essere indipendente da quei fattori che determinano le dimensioni delle varie forme.

Fatti che parlino decisamente contro il comportamento Mendeliano del bivoltinismo non ve ne sono. Le percentuali di bivoltinismo ottenute sono sempre inferiori a quelle teoriche, e ciò non fa meraviglia perchè il bivoltinismo germinale può non manifestarsi per condizioni esterne, e perchè le cifre sono sempre inferiori alla realtà per il fatto ad esuberanza dimostrato, che le prime farfalle, quelle di regola bivoltine, vanno perdute per mancanza di maschi.

L' importante osservazione fatta dal giapponese Kiyoshi Katsuki che la differenza del numero di generazioni annuali riposa su una differente grandezza delle cellule germinali e dei loro nuclei, e la dimostrazione da me data che le cellule embrionali del bivoltino, ed i loro nuclei, sono più grandi di quelle di due

razze annuali esaminate per confronto, può spiegare come dagli stessi incroci si possano ottenere tipi con maggiore o minor tendenza al bivoltinismo e come con incroci diversi possono ottenersi resultati diversi

Praticamente è possibile in poche generazioni (4 o 6) ottenere bivoltini con alcuni caratteri delle razze annuali e migliori, dal punto di vista economico di quelli esistenti, ma non si può raggiungere la grossezza delle migliori razze annuali a forte rendimento.

Conclusione generale.

Avendo riassunto nell' ultimo paragrafo di ogni capitolo, i risultati del capitolo stesso, credo inutile ripetere presso a poco le stesse cose con altre parole; mentre invece mi sembra opportuno esporre la linea direttiva del lavoro e i resultati più importanti a cui sono pervenuta.

Il problema che mi sono proposta all' inizio, è stato quello di ricercare il comportamento ereditario del bivoltinismo per via sperimentale in una maniera un pò diversa da quella seguita da altri osservatori. Sapendo che il bivoltinismo, o più esattamente, il manifestarsi del bivoltinismo, è collegato a fattori ambientali, ho cercato contemporaneamente di determinare quali fossero questi fattori, per non confondere il bivoltinismo, dirò così, somatico, da quello germinale. Per riunire possibilmente i fenomeni che si presentano all' osservazione ho tentato di penetrare un pò più addentro nella conoscenza del bivoltinismo.

Ho provato, innanzi tutto ad appoggiare con prove sperimentali la sola spiegazione che, per quanto mi è noto, sia stata data del bivoltinismo: quella del francese Roubaud, secondo la quale la diapausa embrionale del baco da seta, sarebbe dovuta ad intossicazione di prodotti urinari. Ho creduto di aumentare questi prodotti sostituendo l' alimentazione a gelso con quella a maclura in una razza bivoltina. Avrei supposto di ottenere una diminuzione nel bivoltinismo, invece non si è verificata.

L' osservazione del giapponese Kiyoshi Katsuki, che negli elementi germinali maschili, nelle razze bivoltine i nuclei sono più grandi dei corrispondenti nelle razze univoltine, mi ha con-

dotto invece a conclusioni che mi sembrano importanti anche da un punto di vista generale.

Anzitutto ho verificato che anche negli embrioni esaminati durante la diapausa, i nuclei della razza bivoltina sono più grandi di quelli di due razze annuali prese per confronto; anche le cellule sembrano maggiori.

La maggior grandezza cellulare delle razze bivoltine, messa in rapporto colle dimensioni che queste razze presentano in tutti gli stadi, dimensioni di regola minori di quelle delle razze annuali, conduce a due deduzioni e cioè: 1.° che l' uovo delle razze bivoltine o polivoltine contiene una minore quantità di deutoplasma di quello delle razze univoltine, 2.° che le razze bivoltine e polivoltine giungono a maturazione con un numero minore di cellule.

Che l' uovo contenga una minore quantità di deutoplasma è in accordo col fatto, da me osservato, che nella razza bivoltina la ninfosi per le femmine ha una durata un pò minore che per i maschi, mentre nelle razze annuali avviene il contrario; questa differenza può spiegarsi con una più rapida maturazione delle uova e quindi con un minore accumulo di materiali nutritizi. Nello stesso modo può essere spiegato il più rapido sviluppo embrionale.

Non ho ancora raccolto dati per appoggiare la seconda deduzione, quella del minor numero di cellule nelle razze bivoltine e polivoltine.

Anche il fatto che la bassa temperatura di incubazione del seme è favorevole alla conservazione del bivoltinismo mentre l' alta temperatura lo ostacola, fatto che sembra paradossale, perchè la bassa temperatura prolunga lo sviluppo embrionale, mentre la rapidità di sviluppo è la caratteristica delle razze bivoltine e polivoltine, trova la sua spiegazione colle esperienze di altri autori che hanno studiato in altri animali l' influenza della temperatura sulla grandezza cellulare.

In un infusorio (*Frontonia leucas*) è stato dimostrato che alla temperatura di 14° gli individui sono più grandi che a 25° e che l' accrescimento del volume nucleare supera quello protoplasmatico; resultati corrispondenti sono stati trovati nel *Paramecium caudatum*. Per l' uovo di un echinide (*Strongylocentrotus lividum*) è stato dimostrato durante la segmentazione che a bassa temperatura le cellule sono più grosse e meno nume-

rose mentre è aumentato il rapporto nucleo protoplasmatico. Risultati concordanti sono stati ottenuti sui girini di rana (1). È dunque logico ritenere che lo stesso succeda per l'uovo del baco da seta e che l'alta temperatura ostacoli il bivoltinismo diminuendo il rapporto nucleo citoplasmatico.

Anche l'eredità del bivoltinismo viene ad essere una conseguenza del volume dei cromosomi e quindi, in ultima analisi, mendeliana, ma non dipendente da un solo fattore, bensì dalla resultante di vari fattori.

Apparirebbe un'eredità intermedia se fosse possibile il presentarsi di stati intermedi tra il bivoltinismo e l'univoltinismo: tra i cromosomi probabilmente ha un'importanza assai forte il cromosoma del sesso.

Partendo dalla supposizione, assai probabile, ma non dimostrata, che una potenzialità maggiore o minore di bivoltinismo sia in rapporto inverso colla facilità di essere influenzata da fattori esterni, vale a dire, in altri termini, che le percentuali di ovature bivoltine possano esser prese come espressione del valore del bivoltinismo, in determinate condizioni, nello stesso ambiente e nelle stesse circostanze da uno stesso incrocio tra una razza univoltina e una bivoltina si dovrebbero avere prodotti con bivoltinismo diverso a seconda delle varie combinazioni dei cromosomi.

Questo infatti è resultato dai miei esperimenti, nei quali i vari tipi di bivoltini ottenuti da un solo incrocio hanno presentato percentuali di bivoltinismo differenti, e con una graduatoria che si è mantenuta costante.

---

(1) Le indicazioni bibliografiche si possono trovare nel bel volume di E. Fauré-Fremiet: La cinétique du développement « Presses Universitaires de France », 1925.

BIBLIOGRAFIA

1. Acqùa C., Ricerche comparative sul valore del trattamento elettrico e del trattamento chimico nella preparazione del seme bachi per i secondi allevamenti — « Rendiconti dell' Istituto Bacologico della R. Scuola Sup. di Agricoltura in Portici » Vol. III. 1918-19.
2. — La conservazione del bivoltinismo — « Informazioni seriche » 1921.
3. Bassi A., Il vero e l' utile nell' educazione dei filugelli e dei gelsi — 1845 — Il fatto parlante all' autore sul modo di ben governare i bachi da seta non che su quello di prevenire e curare il terribil mal del segno o calcino — 1850 - nella ristampa delle Opere di Agostino Bassi a cura del Comitato Nazionale, auspice la Società Medico-Chirurgica di Pavia — Pavia 1925.
4. Bucci P, Influenza della varietà della foglia data ai bachi sulla qualità della seta — « Le stazioni sperimentali agrarie italiane — Vol. XXXV. 1902.
5. — La digeribilità della foglia di gelso in rapporto al razionale allevamento del filugello. — « Le stazioni sperimentali agrarie italiane ». — Vol. XL 1907.
6. Castellani G. B, Dell' allevamento dei bachi da seta in China, fatto ed osservato sui luoghi. — Firenze 1860.
7. Cleghorn M. L., First report on the inheritance of visible and invisible characters in Silk-Worm. — Proc. Zool. Soc. of. London 1918.
8. Colangelò G., In quali periodi della vita del baco da seta i fattori esterni possono influire sul bivoltinismo. — « Informazioni Seriche » 1922.
9. Cracken Mc., Heredity of the race-characters univoltinism and bivoltinism in the Silk-Worm — Journ. Exp. Zool. — VII. 1909.
10. Della Corte M., Lo spessore del guscio delle uova di Bombyx mori nelle principali razze oggi allevate. — « Bollettino della R. Stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno ». Anno IV. N. 6. 1925.
11. Faucherè A., Les resources séricicoles de Madagascar. — Paris 1910.
12. Foà A., Relazione sugli allevamenti di alcune razze di bachi da seta provenienti dalla Missione Mari — Rendiconti dell' Istituto Bacologico della R. Scuola Sup. di agricoltura — Portici — Vol. III. 1918-19.
13. — Piccole osservazioni che possono avere un' applicazione nella pratica. — « Bollettino di Sericoltura ». Anno XXXIII. 1926.
14. Gobin, Muriers et vers-à-soie — Paris 1874.

15 Grandori R., Applicazione alla tecnica biologica (seconda parte della Nota: Il solfidrato di calcio ecc.) V. Pigorini. 28
16. Jucci C., Sulla curva di sviluppo del baco da seta. — « Bollettino del laboratorio di Zoologia generale e agraria della R Scuola Sup. di agricoltura in Portici ». — Vol. XVI. 1922.
17. — Su l' eredità del tipo metabolico nei bachi da seta. — « Annali del R. Istituto Sup. Agrario di Portici » 1924.
18. — La fecondità nel Bombyx mori. « Annali del R. Istituto Sup. agrario di Portici ». Serie III. Vol. I. 1925.
19. — L' eredità materna studiata nei caratteri dei bachi da seta. « Rivista di Zootecnia ». Anno II. N. 5 e 6. 1925.
20. Kiyoshi Katsuki., Cytologische Studien über die Samenzellen von Seideuraupen — « Bull. of the jmperial Sericultural Experiment Station Japan ». Vol. 1 N. 2 Tokyo. 1918.
21. Lafont F. D., La sericiculture en Bengale. — Laboratoire d' études de la soie - Lyon. Vol. XV. 1911-1918.
22. Lombardi L., Cause che possono influire sul bivoltinismo. — « Boll. della R. Stazione Sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno ». Anno III N. 5. 1924.
23. Luciani e Piutti., Sui fenomeni respiratori delle uova del Bombice del gelso. — « Bollettino della Società Entomologica Italiana ». Anno XX. 1888.
24. Maillot et Lambert, Traitè sur le ver à soie du murier — Montpellier. — 1906.
25. Mollo A. — Influenza della temperatura di incubazione del seme sulla conservazione del bivoltinismo. — « Informazioni Seriche ». 1921.
26. Pictet A. Influence de la pression atmospherique sur le developpement des Lépidoptéres. — « Archiv des sciences physiques et naturelles ». Tome XLIV. 1917.
27. Pigorini L., Ulteriori ricerche biochimiche sull' uovo degli insetti. — « Biochimica e Terapia Sperimentale » Anno XII fasc. VI. 1925.
28. — Il solfidrato di calcio solvente del guscio delle uova. « Atti della R. Acc. dei Lincei ». Vol. XXIX serie 5.ª 1.° sem. 1920.
29. Pringle - Jameson A., Report on the Diseases of Silkworms in India — Calcutta 1922.
30. Prudhomme E., La sericicolture aux colonie. Étude faite à Madagascar. — Bibliotheque d' agric. coloniale. — Paris 1906.
31. Quajat E., Anormalità nello schiudimento del seme bivoltino. — « Annuario della R. Stazione bacologica di Padova ». Vol. XXIX. 1901.
32. — Sulla riproduzione degli incroci e su alcuni caratteri ereditari che presenta la Sericaria Mori in relazione colle leggi di Mendel. — « Annuario della R. Stazione bacologica di Padova ». Vol. XXXVIII. 1911.
33. Quajat E. e Tomaselli P., Azione dell' elettricità durante le singole fasi della vita intraovulare nel bombice del gelso. — « Annuario della R. Stazione bacologica di Padova ». Vol. XXXIX e XL. 1912.
34. Roubaud E., Études sur le sommeil d' hiver pré - imaginal des Muscides. — « Bulletin Biologique de la France et de la Belgique ». Tome LVI fasc. 4. 1922.

35. TONON A. Variabilità dei caratteri embriologici nell'uovo di Filugello durante la diapausa. — Atti del R. Ist. Veneto di Scienze, lettere ed arti. — Tomo LXXXV. 1925-26.
36. TOYAMA K., On certain caracteristics of the Silk - Worm wich are apparently non - mendelian. — « Biol. Centralblatt ». XXXII. 1912.
37. — L'hèrédité maternelle et la loi de Mendel. — « Bull. de l'Ass. sericic. du japon ». Anno I. 1914 e anche Maternal inheritance and Mendelism « Jour. of. Genetics ». II. 1913.
38. UDA HAJIME, On maternal inheritance. — « Genetics ». Vol. 8. 1923.
39. VERSON E., Il filugello e l'arte di governarlo. — « Società editrice libraria ». Milano 1917.

GIORNALE DEGLI ALLEVAMENTI

I dati qui riportati sono stati raccolti in parte da me personalmente, in parte da vari studenti secondo le mie indicazioni. In ogni caso è indicato il nome dell' osservatore. Trattandosi di esperimenti eseguiti in vari anni, il calcolo del bivoltinismo non fu eseguito sempre collo stesso criterio, in principio le ovature miste furono comprese nelle univoltine o considerate come tali, in seguito, mi parve meglio calcolarle metà come univoltine e metà come bivoltine.

In queste tabelle, per uniformità, ho poi raggruppato le cifre a volte, in modo un po' diverso da quello che era stato seguito primitivamente.

Esperimenti sull' influenza dell' ambiente.

Tabelle 1 - 15 Anno 1922 — *Dati raccolti da G. Colangelo*

Tabella N. 1. — **Temperatura nell' ambiente più caldo e più asciutto.**

Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min.	Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min.
20 - IV	45	22 C.	non calc.	28 - IV	42	22 C.	non calc.
21 - »	40	22	»	29 - »	20	22	»
22 - »	42	22	»	30 - »	40	22	»
23 - »	41	23	»	1 - V	50	22	»
24 - »	39	21	»	2 - »	45	23	22
25 - »	42	22	»	3 - »	30	24	21
26 - »	30	22	»	4 - »	20	24	22
27 - »	44	21	»	5 - »	25	24	21

Tabella N. 1. *(seguito)*.

Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min.	Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min.
6 - V	50	24	21	29 - V	30	24	22
7 - »	35	24	22	30 - »	20	25	22
8 - »	25	24	22	31 - »	40	24	21
9 - »	25	23	22	1 - VI	44	24	21
10 - »	40	24	22	2 - »	55	24	22
11 - »	65	23	22	3 - »	55	25	23
12 - »	60	22	21	4 - »	55	25	20
13 - »	50	23	20	5 - »	50	25	24
14 - »	60	23	21	6 - »	48	27	23
15 - »	40	23	20	7 - »	45	29	25
16 - »	55	23	21	8 - »	40	30	25
17 - »	50	22	22	9 - »	48	32	25
18 - »	50	23	21	10 - »	40	28	25
19 - »	65	22	22	11 - »	40	31	25
20 - »	50	24	20	12 - »	40	29	25
21 - »	55	24	20	13 - »	41	28	25
22 - »	45	24	21	14 - »	39	27	24
23 - »	35	24	21	15 - »	40	28	24
24 - »	37	24	20	16 - »	41	30	23
25 - »	44	24	22	17 - »	39	28	24
26 - »	40	24	22	18 - »	40	27	25
27 - »	52	23	22	19 - »	40	27	25
28 - »	53	24	22	20 - »	38	28	25

Umidità media 42,60

Temperatura massima media 24,5

» minima » 22 (approssimata)

Tabella N. 2. — **Temperatura ed umidità dell' ambiente più freddo e più umido.**

Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min.	Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min
20 - IV	65	13 C.	non calc.	23 - IV	80	14 C.	non calc.
21 - »	75	13	»	24 - »	75	14	»
22 - »	72	14	»	25 - »	85	12	»

TABELLA N. 2 *(seguito)*.

Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min.	Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min.
26 - IV	65	14	non calc.	29 - V	75	19	18
27 - »	45	17	»	30 - »	65	20	19
28 - »	74	16	»	31 - »	70	20	19
29 - »	52	18	»	1 - VI	71	20	20
30 - »	70	16	»	2 - »	76	20	19
1 - V	77	18	15	3 - »	82	20	19
2 - »	70	17	15	4 - »	75	21	21
3 - »	75	15	15	5 - »	80	20	19
4 - »	65	16	15	6 - »	90	22	22
5 - »	63	16	15	7 - »	88	21	21
6 - »	85	16	14	8 - »	95	22	22
7 - »	40	14	14	9 - »	90	23	22
8 - »	46	16	14	10 - »	88	22	22
9 - »	54	17	16	11 - »	80	23	22
10 - »	70	16	14	12 - »	88	23	22
11 - »	86	16	15	13 - »	83	22	22
12 - »	76	17	14	14 - »	84	22	22
13 - »	57	17	14	15 - »	75	22	21
14 - »	60	19	15	16 - »	74	22	21
15 - »	40	20	19	17 - »	80	22	22
16 - »	60	20	19	18 - »	80	22	22
17 - »	50	20	19	19 - »	75	23	22
18 - »	55	19	18	20 - »	70	21	21
19 - »	75	21	18	21 - »	55	21	21
20 - »	55	17	17	22 - »	55	22	22
21 - »	80	17	16	23 - »	67	22	22
22 - »	70.	22	19	24 - »	77	22	22
23 - »	57	20	18	25 - »	80	22	22
24 - »	55	19	18	26 - »	80	23	22
25 - »	65	19	18	27 - »	81	22	22
26 - »	65	20	19	28 - »	85	22	22
27 - »	73	19	18	29 - »	85	22	22
28 - »	80	19	19	30 - »	88	23	22

Umidità media 71,37

Temperatura massima media 19,25

» minima » 18 (approssimata)

TABELLA N. 3. — **Temperatura del frigorifero.**

Data	Massima	Minima	Data	Massima	Minima	Data	Massima	Minima
8 - VI	12	12	14 - VI	11	11	20 - VI	10	10
9 - »	12,5	12	15 - »	10	10	21 - »	10	10
10 - »	12	12	16 - »	11,5	11	22 - »	9,5	9
11 - »	12	12	17 - »	10	10	23 - »	10	10
12 - »	11,5	11	18 - »	11	11	24 - »	10	10
13 - »	12	12	19 - »	12	12			

Media massima 11 ; Media minima 10,88

TABELLA N. 4. — **Durata delle singole età nei vari lotti.**

	Nascita	1. muta	2. muta	3. muta	4. muta
lotto A . . .	20 - IV	30 - IV	6 - V	14 - V	22 - V
	21 - »	1 - V	7 - »	15 - »	23 - »
lotto B . . .	20 - »	30 - IV	6 - V	14 - »	22 - »
	21 - »	1 - V	7 - »	15 - »	23 - »
lotto C . . .	20 - »	5 - »	16 - »	26 - »	3 - »
	21 - »	6 - »	17 - »	27 - »	4 - »
lotto D . . .	20 - »	5 - »	16 - »	26 - »	3 - VI
	21 - »	6 - »	17 - »	27 - »	4 - »

TABELLA N. 5. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel lotto A.**

Data	♂	♀	Totale	Ovature	bivolt.	univol.	miste (1)
10 - VI	3	7	10	3	3	0	0
11 - »	90	137	227	90	90	0	0
12 - »	264	255	519	255	249	5	1
13 - »	143	129	272	129	120	7	2
14 - »	42	41	83	41	36	5	0
15 - »	2	3	5	2	2	0	0
	544	572	1116	520	500	17	3

Bivoltinismo 96,15 %

(1) Le miste sono calcolate univoltine.

TABELLA N. 6. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel lotto B.**

Data	♂	♀	Totale	Ovature	bivol.	univ.	miste
13 - VI	0	1	1	0	0	0	0
14 - »	0	4	4	0	0	0	0
15 - »	37	76	113	37	37	0	0
16 - »	102	107	209	102	96	4	2
17 - »	66	77	143	66	62	3	1
18 - »	58	44	102	44	29	13	2
19 - »	32	26	58	26	11	12	3
20 - »	14	7	21	7	2	5	0
21 - »	9	5	14	5	3	2	0
22 - »	1	0	0	0	0	0	0
	319	347	666	287	240	39	8

Bivoltinismo 83,62 %

TABELLA N. 7. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel lotto C.**

Data	♂	♀	Totale	Ovature	bivol.	univ.	miste
24 - VI	24	33	57	24	24	0	0
25 - »	78	102	180	78	78	0	0
26 - »	162	145	307	145	145	0	0
27 - »	80	72	152	72	68	3	1
28 - »	26	20	46	20	15	4	1
29 - »	9	4	13	4	1	3	0
30 - »	2	0	2	0	0	0	0
	381	376	757	343	331	10	2

Bivoltinismo 96,50 %

TABELLA N. 8. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel lotto D.**

Data	♂	♀	Totale	Ovature	bivolt.	univ.	miste
22 - VI	1	6	7	1	1	0	0
23 - »	49	98	147	49	49	0	0
24 - »	108	149	257	108	108	0	0
25 - »	64	54	118	54	51	2	0
26 - »	33	24	57	24	20	3	1
27 - »	5	5	10	5	0	5	0
28 - »	2	0	2	0	0	0	0
	262	336	598	241	229	10	2

Bivoltinismo 95,02 %

TABELLA N. 9. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel lotto R.**

Data	♂	♀	Totale	Ovature	bivolt.	univ.	miste
25 - VI	23	60	83	23	21	2	0
26 - »	34	32	66	32	31	1	0
27 - »	32	19	51	19	15	3	1
28 - »	22	10	32	10	6	2	2
29 - »	8	2	10	2	0	2	0
	119	123	242	86	73	10	3

Bivoltinismo 84,88 %

Tabelle 10-15 Anno 1925 — *Dati raccolti da Simone Schatz*

TABELLA N. 10. — **Temperatura della bigattiera calda e asciutta.**

Data	Massima	Minima	Data	Massima	Minima	Data	Massima	Minima
10 - V	23	22	22 - V	23	22	3 - VI	26	23
11 - »	23	22	23 - »	23	22	4 - »	26	23
12 - »	23	22	24 - »	23	22	5 - »	26	23
13 - »	23	22	25 - »	23	22	6 - »	26	24
14 - »	23	21	26 - »	23	22	7 - »	26	24
15 - »	23	22	27 - »	23	22	8 - »	27	25
16 - »	23	22	28 - »	24	23	9 - »	27	25
17 - »	23	21	29 - »	24	23	10 - »	26	24
18 - »	23	22	30 - »	24	23	11 - »	26	24
19 - »	23	21	31 - »	25	23	12 - »	27	24
20 - »	23	21	1 - VI	25	23	13 - »	26	24
21 - »	23	21	2 - »	26	24	14 - »	26	24

Media giornaliera massima 24,4 ; Media giornaliera minima 22,6

TABELLA N. 11. — **Umidità e temperatura della bigattiera più fredda ed umida.**

Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min.	Data	Umidità	Temp. mass.	Temp. min.
10 - V	65	—	—	24 - V	80	23	20
11 - »	60	—	—	25 - »	90	23	20
12 - »	—	—	—	26 - »	80	23	21
13 - »	60	—	—	27 - »	80	23	21
14 - »	60	24	19	28 - »	80	22	18
15 - »	70	23	19	29 - »	80	22	20
16 - »	60	24	20	30 - »	75	22	20
17 - »	75	24	21	31 - »	70	22	20
18 - »	70	24	21	1 - VI	70	22	20
19 - »	75	24	21	2 - »	70	22	20
20 - »	70	24	21	3 - »	80	24	20
21 - »	60	24	21	4 - »	85	24	20
22 - »	75	24	21	5 - »	65	24	22
23 - »	80	24	21	6 - »	60	24	21

Media giornaliera massima 23,30 ; Media giornaliera minima 20,35

TABELLA N. 12. — **Durata delle singole età nei vari lotti.**

	Nascita	1. muta	2. muta	3. muta	4. muta
Lotto B	9 - V	14 - V	19 - V	24 - V	29 - V
» A	9 - »	14 - »	19 - »	24 - »	29 - »
» E	9 - »	16 - »	22 - »	29 - »	3 - VI
» D	9 - »	17 - »	24 - »	3 - VI	10 - »
» C	9 - »	17 - »	24 - »	3 - »	10 - »
» A′	15 - »	20 - »	24 - »	30 - V	4 - »
» B′	16 - »	21 - »	25 - »	31 - »	5 - »
» C′	18 - »	23 - »	27 - »	2 - VI	7 - »

TABELLA N. 13. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel lotto A.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste (1)
16 - VI	2	7	2	2	0	0
17 - »	100	132	118	116	1	1
18 - »	216	294	275	244	10	21
19 - »	200	188	178	54	81	43
20 - »	67	59	54	4	34	16
21 - »	5	5	4	0	3	1
22 - »	1	1	1	0	0	1
	592	687	632	420	129	83

Bivoltinismo 72,94

TABELLA N. 14. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel lotto B.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste
22 - VI	14	36	26	26	0	0
23 - »	82	111	109	108	0	1
24 - »	130	159	127	104	10	13
25 - »	144	160	130	58	61	11
26 - »	113	77	173	1	65	7
27 - »	85	51	49	2	45	2
28 - »	39	22	18	0	18	0
29 - »	5	4	2	0	2	—
30 - »	0	2	0	0	0	0
	612	622	534	299	201	34

Bivoltinismo 59,17

(1) Le miste sono calcolate metà come univoltine e metà come bivoltine.

Tabella N. 14.bis — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel lotto C.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste
6 - VII	7	6	5	5	0	0
7 - »	22	22	18	18	0	0
8 - »	24	11	11	9	2	0
9 - »	18	5	5	2	3	0
10 - »	13	3	3	2	1	0
11 - »	2	3	3	1	2	0
	86	50	45	37	8	0

Bivoltinismo 82,22

Tabella N. 15. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel lotto D.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste
29 - VI	23	9	9	9	0	0
30 - »	20	9	7	6	0	1
1 - VII	9	8	7	5	1	1
2 - »	5	4	4	1	3	0
3 - »	2	0	0	0	0	0
	59	30	27	21	4	2

Bivoltinismo 81,48

Esperimenti sull' influenza della temperatura d' incubazione.

Tabelle N. 16 - 18 Anno 1924 — *Dati raccolti da U. De Cillis*

Tabella N. 16. — **Durata delle singole età nei vari lotti.**

	Nascita	1. muta	2. muta	3. muta	4. muta
Bivoltino Awoiko	6 - V	13 - V	18 - V	24 - V	31 - V
(incubazione 25° C.)	7 - »	14 - »	19 - »	25 - »	31 - »
Bivoltino Awoiko	6 - »	12 - »	18 - »	24 - »	31 - »
(incubazione 18° C.)	7 - »	13 - »	19 - »	25 - »	31 - »
	8 - »	14 - »	20 - »	26 - »	1 - VI
Bianco cinese	8 - »	14 - »	20 - »	26 - »	2 - »
(incubazione 18.)	9 - »	16 - »	21 - »	28 - »	3 - »
Oro cinese	8 - »	14 - »	20 - »	26 - »	2 - »
(incubazione 18.)	9 - »	16 - »	21 - »	28 - »	3 - »
giallo indigeno	9 - »	16 - »	21 - »	28 - »	4 - »

TABELLA N. 17. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel bivoltino incubato a 18°.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univoltine
			nascite 6 - V		
22 - VI	3	2	1	1	0
23 - »	19	49	43	43	0
24 - »	78	87	80	80	0
25 - »	42	48	47	42	5
26 - »	26	12	12	8	4
	168	198	183	174	9
Bivoltinismo 95,08 %					
			nascite 7 - V		
23 - VI	18	41	30	30	0
24 - »	123	169	165	162	3
25 - »	139	156	134	134	0
26 - »	108	70	65	64	1
	388	436	394	390	4
Bivoltinismo 98,98 %					
			nascite 8 - V		
24 - VI	4	25	23	23	0
25 - »	60	104	55	55	0
26 - »	113	83	80	78	2
	117	212	158	156	2
Bivoltinismo 98,73 %					

Complessivamente ovature 735 di cui bivoltine 720 — Bivoltinismo 97,95 %

Nelle razze giallo indigeno e oro cinese incubate a 18.° nessun bivoltino.

Nella razza bianca cinese 2 ovature su 368 — Bivoltinismo 0,54 %

TABELLA N. 18. — **Sfarfallamento e bivoltinismo nel bivoltino a 25°.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univoltine
			nascite 6 - V		
22 - VI	4	2	2	2	0
23 - »	11	47	28	28	0
24 - »	75	135	125	97	28
25 - »	108	175	91	29	62
26 - »	138	139	91	11	80
	336	498	337	167	170

Bivoltinismo 49,55 %

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univoltine
			nascite 7 - V		
22 - VI	1	6	2	6	0
23 - »	4	11	11	11	0
24 - »	18	36	36	32	4
25 - »	52	48	44	24	20
26 - »	50	35	34	7	27
27 - »	26	11	8	0	8
	151	147	139	80	59

Bivoltinismo 57,55 %

Complessivamente: Ovature 476; Bivoltine 247; Bivoltinismo 51,89 %

Esperimenti riguardanti l' influenza dell' alimentazione.

Tabelle N. 19 - 22 Anno 1924 — *Dati raccolti da Ranieri*

TABELLA N. 19. — **Nutrimento a gelso per tutta la vita larvale.**

Data	♂	♀	ovature	bivoltine	univoltine
			nascite dei bachi 5 - V		
21 - VI	24	30	22	22	0
22 - »	48	69	66	65	1
23 - »	34	38	34	34	0
24 - »	18	19	18	18	0
25 - »	5	4	4	3	1
	129	160	144	142	2

Bivoltinismo 98,61 %

Data	♂	♀	ovature	bivoltine	univoltine
		nascite dei bachi 6 - V			
22 - VI	4	13	5	5	0
23 - »	57	102	91	91	0
24 - »	69	91	60	60	0
25 - »	60	37	35	35	0
26 - »	15	8	8	5	3
	205	241	199	196	3

Bivoltinismo 98,49 %

Complessivamente : Ovature 343, di cui bivoltine 338 ; Bivoltinismo 98,54.

Tabella N. 20. — **Nutrimento a maclura per le prime 3 età poi a gelso.**

Data	♂	♀	ovature	bivoltine	univoltine
		nascite 5 - V			
22 - VI	2	4	3	3	0
23 - »	19	59	38	38	0
24 - »	67	85	67	66	1
25 - »	42	31	31	30	1
26 - »	17	10	10	9	1
27 - »	5	7	7	6	1
	112	196	156	152	4

Bivoltinismo 97,43 %

Data	♂	♀	ovature	bivoltine	univoltine
		nascite 6 - V			
24 - VI	4	19	6	6	0
25 - »	30	73	55	55	0
26 - »	48	67	65	64	1
27 - »	38	35	35	34	1
28 - »	17	8	8	4	4
29 - »	7	6	6	6	0
	144	208	175	169	6

Bivoltinismo 96,57 %

Complessivamente : Ovature 331, di cui bivoltine 321 Bivoltinismo 96,97 %

TABELLA N. 21. — **Nutrimento a gelso nelle prime 3 età poi a maclura.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univoltine
		nascite 5 - V			
27 - VI	0	2	0	0	0
28 - »	3	7	6	6	0
29 - »	4	4	4	4	0
30 - »	1	2	1	1	0
	8	15	11	11	0
		nascite 6 - V			
28 - VI	1	2	2	2	0
29 - »	1	4	2	2	0
30 - »	6	7	4	4	0
1 - VII	6	3	3	3	0
2 - »	1	1	1	1	0
	15	17	12	12	0

Complessivamente ovature 23 tutte bivoltine

TABELLA N. 22. — **Allevamento a maclura per tutta la vita larvale.**

nascite 5 - V — tutti morti

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univoltine
		nascite 6 - V			
29 - VI	2	2	1	1	0
30 - »	0	0	0	0	0
1 - VII	5	3	3	3	0
	7	5	4	4	0

Anno 1925 — *Dati raccolti da Schatz*

TABELLA N. 23. — **Sfarfallamento e bivoltinismo in un lotto di bivoltino Awoiko tenuto nelle stesse condizioni di quello della Tabella N. 13, ma nutrito nelle prime 3 età con soli due pasti al giorno.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste
21 - VI	37	54	36	34	0	2
22 - »	104	109	92	82	4	6
23 - »	98	78	64	36	15	13
24 - »	60	41	37	6	26	5
25 - »	12	8	8	0	6	2
	311	290	237	158	51	28

Bivoltinismo 72,57 %

Esperimenti per verificare il rapporto tra bivoltinismo e precocità.

Tabelle N. 24 - 26 Anno 1925 — *Dati raccolti da Schatz*

TABELLA N. 24. — **Bivoltino Aworko, lotto A', nascite 15 - V.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste
	precoci — separati dopo la seconda muta					
22 - VI	10	8	8	8	0	0
23 - »	79	77	70	70	0	0
24 - »	19	19	18	17	1	0
25 - »	3	3	2	2	1	0
26 - »	1	0	0	0	0	0
	192	107	98	97	1	0

Bivoltinismo 98,98 %

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste
	tardivi					
20 - VI	3	0	0	0	0	0
21 - »	21	18	17	17	0	0
22 - »	19	15	15	15	0	0
23 - »	10	12	11	10	0	1
24 - »	18	21	20	19	0	1
25 - »	7	4	4	4	0	0
26 - »	3	3	3	3	0	0
27 - »	1	1	1	1	0	0
	82	74	71	69	0	2

Bivoltivismo 98,60 %

Complessivamente: Precoci e tardivi, bivoltinismo 98,81.

TABELLA N. 25. — **Lotto B' nascite 16 - V.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste
	precoci (separati dopo la seconda muta)					
21 - VI	0	1	0	0	0	0
22 - »	24	14	13	13	0	0
23 - »	68	64	54	53	1	0
24 - »	16	16	12	10	2	0
25 - »	3	6	2	1	1	0
	111	101	81	77	4	0

Bivoltinismo 94,81 %

Data	♂	♀	ovature	bivolt.		miste
			lotto B′ — tardivi			
19 - VI	2	2	2	1	1	0
20 - »	5	4	4	0	3	0
21 - »	7	4	4	2	2	0
22 - »	2	3	2	2	0	0
23 - »	187	177	169	169	0	0
24 - »	261	255	230	224	4	2
25 - »	48	41	37	25	8	4
26 - »	9	5	5	2	3	0
27 - »	1	1	1	1	0	0
	522	492	453	426	21	6

Bivoltinismo 94,48 %

Complessivamente: precoci e tardivi 94,75

Tabella N. 26. — **Lotto C′ - Nascite 18 - V.**

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste
22 - VI	1	1	1	1	9	0
23 - »	2	2	1	1	0	0
24 - »	23	31	30	29	0	1
25 - »	66	49	45	43	1	1
26 - »	18	12	12	11	1	0
27 - »	3	3	3	3	0	0
	113	98	92	88	2	2

Bivoltinismo 96,73 %

Esperimenti per calcolare la durata della ninfosi in rapporto al bivoltinismo.

Tabelle N. 27 - 29 Anno 1924 — *Dati raccolti da G. Ranieri*

Tabella N. 27. — **Parte dei bozzoli della tabella N. 19.**

Data	Bozzoli segnati il 6 - VI				Bozzoli segnati il 7 - VI				Bozzoli segnati l'8 - VI			
	ovat.	biv.	univ.	ninf. g.	ovat.	biv.	univ.	ninf. g.	ovat.	biv.	univ.	ninf. g.
21 - VI	16	16	0	16	3	3	0	15	3	3	0	14
22 - »	8	8	0	17	48	47	1	16	7	7	0	15
23 - »	0	0	0	18	16	16	0	17	18	18	0	16
24 - »	0	0	0	19	2	2	0	18	16	16	0	17
25 - »									4	3	1	18

TABELLA N. 28. — **Parte dei bozzoli della tabella N. 20.**

Data	Bozzoli segnati il 7 - VI				Bozzoli segnati l'8 - VI				Bozzoli segnati il 9 - VI			
	ovat.	biv.	univ.	ninf. g.	ovat.	biv.	univ.	ninf. g.	ovat.	biv.	univ.	ninf. g.
22 - VI	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	0	14
23 - »	14	14	0	17	6	6	0	16	19	19	0	15
24 - »	6	6	0	18	28	28	0	17	33	32	1	16
25 - »	—	—	—	19	11	10	1	18	20	20	0	17
26 - »					1	0	1	19	9	8	1	18
27 - »									7	7	0	19

TABELLA N. 29. — **Gli stessi bozzoli della tabella N. 21.**

Data	Bozzoli segnati l'8 - VI				Bozzoli segnati il 9 - VI				Bozzoli segnati al 20 - VI			
	ovat.	biv.	univ.	ninf. g.	ovat.	biv.	univ.	ninf. g.	ovat.	biv.	univ.	ninf. g.
24 - VI	2	2	0	17	—	—	—	—	4	4	0	15
25 - »	14	14	0	18	9	9	0	17	32	32	0	16
26 - »	2	2	0	19	27	27	0	18	36	35	1	17
27 - »					1	1	0	19	34	33	1	18
28 - »									8	4	4	19
29 - »									6	6	0	2

Anno 1925 — *Dati raccolti da me*

TABELLA N. 30.

Data	Bozzoli segnati il 26 - V					Bozzoli segnati il 27 - VI					Bozzoli segnati il 28 - V				
	ovat.	biv.	un.	m.	ninf.	ovat.	biv.	un.	m.	ninf.	ovat.	biv.	un.	m.	ninf.
8 - VI	—	—	—	—	—	2	2	0	0	13	—	—	—	—	—
9 - »	8	8	0	0	15	5	5	0	0	14	6	6	0	0	13
10 - »	5	5	0	0	16	72	62	2	8	15	37	36	0	1	14
11 - »	10	10	0	0	17	11	11	0	0	16	51	34	11	6	15
12 - »						1	1	0	0	17	12	6	5	1	16

Esperimenti riguardanti l'influenza degli sbalzi di temperatura.

Tabelle N. 31 - 32 Anno 1924 — *Dati raccolti da G. Ranieri*

TABELLA N. 31. — **Bivoltinismo nell'allevamento all'aperto dall'incubazione del seme fino ad 8 giorni dopo la salita al bosco.**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
20 - VI	17	42	42	41	1
21 - »	182	248	201	199	2
22 - »	310	208	191	181	10
	509	498	434	421	13

Bivoltinismo 97 %

TABELLA N. 32. — **Lo stesso seme allevato in bigattiera (nascite 5 - V).**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
21 - VI	23	42	42	41	1
22 - »	78	149	149	142	7
23 - »	116	88	88	72	16
	217	279	279	255	24

Bivoltinismo 91,39 %

nascite 6 - V

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
21 - VI	19	35	33	32	1
22 - »	144	272	270	264	6
23 - »	238	277	201	181	20
	401	584	504	477	27

Bivoltinismo 94,64 %

Complessivamente: Ovature 783, di cui bivoltine 732; Bivoltinismo 93,48

Esperimenti tendenti a verificare se la perdita del bivoltinismo tenda a divenire ereditaria.

Tabelle N. 33 - 37 Anno 1924 — *Dati raccolti da Ranieri*

TABELLA N. 33. — **Bivoltino proveniente da seme che aveva perduto il bivoltinismo nel 1923 (1.ª generazione).**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
		nascite 9 - V			
25 - VI	1	0	0	0	0
26 - »	2	2	2	2	0
27 - »	7	5	5	5	0
28 - »	16	7	7	5	2
29 - »	17	11	11	7	4
30 - »	16	7	7	5	2
	59	32	32	24	8

Bivoltinismo 75 %

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
		nascite 10 - V			
25 - VI	4	5	5	4	1
26 - »	12	14	14	14	0
27 - »	21	39	38	30	8
28 - »	33	32	31	22	9
29 - »	52	45	36	20	16
30 - »	30	26	25	14	11
1 - »	9	4	2	1	1
	161	165	151	105	46

Bivoltinismo 69,53 %

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
		nascite 11 - V			
25 - VI	2	1	1	1	0
26 - »	1	2	2	2	0
27 - »	18	19	17	13	4
28 - »	26	39	39	22	17
29 - »	32	24	24	10	14
30 - »	24	27	26	6	20
	104	112	109	54	55

Bivoltinismo 49,50 %

Complessivamente: Ovature 292, di cui bivoltine 183; Bivoltinismo 62,67

Tabella N. 34. — **Bivoltinismo in allevamento proveniente da seme di 2.ª gener.**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
		nascite 10 - V			
23 - VI	8	4	4	4	0
24 - »	0	0	1	0	0
25 - »	2	2	2	2	0
26 - »	2	2	2	2	0
27 - »	6	8	8	6	2
28 - »	15	16	15	13	2
29 - »	13	8	8	4	4
	46	40	39	31	8

Bivoltinismo 79,48 %

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
		nascite 11 - V			
26 - VI	2	0	0	0	0
27 - »	5	10	10	9	1
28 - »	28	43	43	33	10
29 - »	36	26	25	14	11
30 - »	7	3	3	1	2
	76	82	81	57	24

Bivoltinismo 70,37 %

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
		nascite 12 - V			
25 - VI	1	2	2	0	2
26 - »	2	3	2	2	0
27 - »	15	19	19	19	0
28 - »	31	28	28	23	5
29 - »	23	43	35	15	20
30 - »	12	11	11	3	8
	84	106	97	62	35

Bivoltinismo 63,91 %

Complessivamente: Ovature 217, di cui bivoltine 150; Bivoltinismo 69,12 %

Tabella N. 35. — **Bivoltino proveniente da seme della 3.ª generazione.**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
		nascite 10 - V			
25 - VI	12	14	14	14	0
26 - »	50	64	61	61	0
27 - »	89	93	87	84	3
	151	171	162	159	3

Bivoltinismo 98,14 %

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
		nascite 11 - V			
25 - VI	22	28	21	21	0
26 - »	55	63	63	63	0
27 - »	116	81	80	76	4
28 - »	51	38	38	34	4
	244	210	202	194	8

Bivoltinismo 96,03 %

Data	♂	♀	ovature	biv.	univoltine
		nascite 12 - V			
26 - VI	2	2	2	2	0
27 - »	52	56	50	50	0
28 - »	88	116	87	82	5
29 - »	63	50	47	43	4
30 - »	22	13	13	11	2
	227	237	199	188	11

Bivoltinismo 94,47 %

Complessivamente: Ovature 563, di cui bivoltine 541; Bivoltinismo 96,09

Anno 1925 — *Dati raccolti da me*

Tabella N. 36. — **Bivoltino proveniente da seme che aveva perduto il bivoltinismo nel 1924 e nel 1923 (vedi tabella N. 33).**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univolt.	miste
		allevamento più precoce — *nascite 24 e 25 - IV*				
8 - VI	1	2	2	2	0	0
9 - »	51	21	19	19	0	0
10 - »	173	129	115	104	2	9
11 - »	59	73	62	45	11	6
12 - »	18	14	13	7	5	1
	302	239	211	177	18	16

Bivoltinismo 87,67

Data	♂	♀	ovature	biv.	univolt.	miste
		nascite 26 e 27 - IV				
10 - VI	23	67	60	60	0	0
11 - »	166	171	165	161	3	1
12 - »	117	126	126	92	20	14
13 - »	41	43	43	35	4	4
14 - »	14	14	14	8	3	3
	361	421	408	356	30	22

Bivoltinismo 89,95 %

Complessivamente: Ovature 619, bivoltine 533, miste 38; Bivoltinismo 89,17

Tabella N. 37. — **Allevamento più tardivo.**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univolt.	miste
			nascite 7 - V			
15 - VI	3	6	6	6	0	0
16 - »	66	117	107	103	3	1
17 - »	103	107	107	100	4	3
18 - »	61	87	79	57	21	1
19 - »	67	65	54	25	18	11
20 - »	10	9	8	2	4	2
21 - »	1	1	0	0	0	0
	311	392	361	293	50	18

Bivoltinismo 83.65 %

Data	♂	♀	ovature	biv.	univolt.	miste
			nascite 8 - V			
15 - VI	19	36	36	36	0	0
16 - »	96	79	78	78	0	0
17 - »	121	116	101	83	12	6
18 - »	56	60	53	30	18	5
19 - »	11	20	11	6	3	2
	303	311	279	233	33	13

Bivoltinismo 85,66 %

Complessivamente: Ovature 640, di cui bivoltine 526, miste 31;

Bivoltinismo 84,53 %

Complessivamente: Allevamento precoce e tardivo;

Ovature 1259, di cui bivoltine 1059, miste 69;

Bivoltinismo 86,81 %

Esperimenti riguardanti l' ereditarietà del bivoltinismo

Tutti i dati sono stati raccolti da me

Tabelle N. 38 - 63

Razze parentali : — Bivoltino giapponese. Awoiko a baco bianco, bozzolo bianco. Giallo indigeno a baco moro, bozzolo carnicino.

TABELLA N. 38.

Incrocio ♂ annuale × ♀ bivoltina della 2.ª generazione.

F_1 uova 21 - 22 luglio 1923 — Tutte annerite, indeterminate rispetto al bivoltinismo.

F_1 bachi 10 maggio — 18 giugno 1924 — Quasi tutti mori di varie gradazioni, alcuni pochi bianchi.

F_1 bozzoli giugno 1924 — Tutti carnicini di varie gradazioni.

F_1 farfalle 20-25 giugno 1924 — ♂ 258 ♀ 267.

Le ♀ di F_1 in parte furono accoppiate con ♂ bivoltino Awoiko (retroincrocio), in parte coi maschi della stessa generazione ibrida F_1

TABELLA N. 39.

A. *Dal retroincrocio*

F_2 uova 21-24 giugno 1924 — 127 deposizioni tutte annerite (univoltine)

F_2 bachi 10 maggio — 13 giugno 1925 — Mori e bianchi presso a poco in numero eguale.

F_2 bozzoli giugno 1925 — Bianchi se provenienti da baco bianco, e carnicini di varie gradazioni se provenienti da baco moro.

F_2 farfalle 16-23 giugno 1925 — non contate.

TABELLA N. 40.

F_3 uova 17 - 22 giugno 1925 — **Dal gruppo a baco bianco bozzolo bianco** (1).

Data	♂	♀	ovature	bivoltine	univoltine	miste
16 - VI - 25	0	1	0	0	0	0
17 - »	0	13	0	0	0	0
18 - »	4	67	6	5	1	0

(1) Nel calcolo del bivoltinismo le ovature miste sono considerate per metà bivoltine e per metà univoltine.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
19 - VI - 25	51	81	51	24	23	4
20 - »	144	116	100	7	89	4
21 - »	74	28	28	8	20	0
	273	306	185	44	133	8

Bivoltinismo 26 % (la cifra è più piccola del giusto perchè si sono perdute, per mancanza di ♂, le ovature dei primi giorni quasi tutte di regola, bivoltine).

Tabella N. 41. — **Dal gruppo baco moro bozzolo carnicino.**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
17 - VI - 25	0	8	0	0	0	0
18 - »	3	60	8	6	2	0
19 - »	40	89	44	31	10	3
20 - »	207	172	172	36	130	6
21 - »	128	38	38	4	34	0
	378	367	262	77	176	9

Bivoltinismo 31 % (vedi osservazione precedente).

Tabella N. 42. — **Da un gruppo di bachi e bozzoli misti.**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
17 - VI - 25	12	128	19	19	0	0
18 - »	74	353	137	128	7	2
19 - »	267	259	224	109	101	14
20 - »	354	178	156	37	122	6
21 - »	87	34	34	2	31	1
	894	952	579	295	261	23

Bivoltinismo 52 % (i ♂ nei primi giorni furono accoppiati 2 volte).

Tabella N. 43. — **Da un un gruppo di bachi derivati da farfalle di F_2 nate negli ultimi giorni.**

baco moro bozzolo carnicino

ovature	bivoltine	univoltine	miste
75	36	34	5

Bivoltinismo 50 %

baco bianco bozzolo giallo

	ovature	bivoltine	univoltine	miste
	94	24	67	6

Bivoltinismo 28 %

Complessivamente per la F_2

	ovature	bivoltine	univoltine	miste
	1198	476	671	51

Bivoltinismo 41,81 %

Tabella N. 44.

B. — Da ♂ e ♀ ibridi accoppiati tra loro.

F_2 uova 24 giugno 1924 — 15 deposizioni tutte univoltine.
F_2 bachi 10 maggio —
15 giugno 1925 — bianchi e mori in numero presso a poco eguale.
F_2 bozzoli giugno 1925 — bianchi dai bachi bianchi, carnicini dai bachi mori.

Tabella N. 45.

F_3 uova — **Dal gruppo baco bianco bozzolo bianco.**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
16 - VI - 25	0	2	0	0	0	0
17 - »	3	4	3	3	0	0
18 - »	5	10	3	0	3	0
19 - »	27	27	24	2	21	1
20 - »	66	56	52	0	52	0
21 - »	49	37	24	1	23	0
	150	136	106	6	99	1

Bivoltinismo circa 6 %

Tabella N. 46. — **Dal gruppo baco moro bozzolo carnicino.**

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
17 - VI - 25	0	1	0	0	0	0
18 - »	4	2	2	1	1	0
19 - »	16	16	15	2	13	0
20 - »	85	48	42	0	42	0
21 - »	33	30	30	3	27	0
	138	97	89	6	83	0

Bivoltinismo circa 6 %

Complessivamente

	ovature	bivoltine	univoltine	miste
	195	12	182	1

Bivoltinismo 6,15 %

TABELLA N. 47.

Incrocio ♂ bivoltino × ♀ annuale.

F_1 uova 21-22 luglio 1923 — tutte annerite non determinate rispetto al bivoltinismo.

F_1 bachi 9 maggio — 18 giugno 1924 — quasi tutti mori, pochi bianchi - uno bianco da un lato, moro dall' altro.

F_1 bozzoli giugno 1924 — tutti gialli carnicini di varie gradazioni.

F_1 farfalle giugno 1924 — ♂ 103 ♀ 107.

Tutte le ♀ furono accoppiate con ♂ bivoltino Awoiko.

TABELLA N. 48. — **Dal retroincrocio col ♂ bivoltino.**

F_2 uova.

Data	deposizioni	bivoltine	univoltine	miste
18 - VI - 24	1	1	0	0
19 - »	6	5	1	0
20 - »	26	17	6	3
21 - »	30	3	27	0
22 - »	16	1	15	0
23 - »	10	0	10	0
24 - »	3	0	3	0
	92	27	62	3

Bivoltinismo 30,43 %

F_2 bachi (1) 20 giugno — 21 luglio 1924 — mori e bianchi in numero circa eguali.

F_2 bozzoli luglio 1924 — bianchi, bianchi verdastri, gialli di svariate gradazioni dall' oro al carnicino.

---

(1) Provenienti dalle uova bivoltine.

F_2 farfalle 2-7 agosto 1924.

			♂	♀	totale
Da baco moro	bozzolo	giallo oro	342	276	618
» »	»	carnicino	298	278	576
» bianco	»	bianco verd.	145	187	332
» »	»	bianco	465	436	901
» »	»	giallo	21	26	47
			1271	1203	2474

Compare la combinazione baco bianco bozzolo giallo.

Manca ancora baco moro bozzolo bianco.

TABELLA N. 49.

F_3 uova 3-8 agosto 1924 — tutte annerite indeterminate rispetto al bivoltinismo.

F_3 bachi 13 maggio — Provenienti da bachi bianchi in F_2 — bianchi

— 13 giugno 1925 — » » mori in F_2 — bianchi e mori.

F_3 bozzoli giugno 1925 — Provenienti da bozzoli bianchi o verdastri in F_2 — bianchi o verdastri.

Provenienti da bozzoli gialli in F_2 — bianchi e gialli di varie gradazioni.

Compare per la prima volta il tipo baco moro bozzolo bianco o verdastro.

TABELLA N. 50.

F_4 uova — **Da baco moro bozzolo giallo carnicino in F_2.**
baco moro bozzolo giallo in F_3.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
16 - VI - 25	10	15	12	12	0	0
17 - »	65	98	93	92	0	1
18 - »	70	112	73	68	4	1
19 - »	6	6	4	4	0	0
20 - »	9	9	5	2	3	0
	160	240	187	178	7	2

Bivoltinismo 96 %

TABELLA N. 51. — **Da baco moro bozzolo giallo carnicino in F_2.**
baco bianco bozzolo bianco in F_3.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
16 - VI - 25	1	1	0	0	0	0
17 - »	27	36	25	25	0	0
18 - »	28	40	27	26	1	0
19 - »	21	21	17	11	5	1
20 - »	4	5	3	2	1	0
	81	103	72	64	7	1

Bivoltinismo 88 %

TABELLA N. 52. — **Da baco moro bozzolo giallo carnicino in F_2.**
baco bianco bozzolo giallo in F_3.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
17 - VI - 25	6	9	9	5	3	1
18 - »	10	22	17	16	0	3
19 - »	5	4	4	3	1	0
	21	35	30	24	4	2

Bivoltinismo 80 % circa.

Complessivamente per i discendenti da baco moro bozzo carnicino in F_2.

ovature	bivoltine	univoltine	miste
361	323	33	5

Bivoltinismo 90 %

TABELLA N. 53. — **Da baco moro bozzolo giallo oro in F_2.**
baco moro bozzolo giallo in F_3.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
16 - VI - 25	8	16	16	16	0	0
17 - »	47	234	218	217	1	0
18 - »	non	contati	256	217	27	12
19 - »	198	150	147	78	60	9
20 - »	non	contati	77	15	60	2
			714	543	148	23

Bivoltinismo 77,59 %

Tabella N. 54. — **Da baco moro bozzolo giallo in F_2.**
baco moro bozzolo bianco verdastro in F_3.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
16 - VI - 25	2	2	2	2	0	0
17 - »	16	27	24	23	0	1
18 - »	29	24	19	17	2	0
19 - »	160	146	106	50	49	7
20 - »	non contati		55	24	30	1
Bivoltinismo 58 %			206	116	81	9

Tabella N. 55. — **Da baco moro bozzolo giallo in F_2.**
baco bianco bozzolo giallo in F_3.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
17 - VI - 25			19	19	0	0
18 - » - 20-25			109	77	31	1
			128	96	31	1

Bivoltinismo 75 %

Da baco moro bozzolo giallo in F_2,
baco bianco bozzolo bianco in F_3.

non calcolato

Complessivamente per i discendenti di baco moro bozzolo giallo oro in F_2

Bivoltinismo 73 %

Tabella N. 56. — **Da baco bianco bozzolo bianco verdastro in F_2.**
baco bianco bozzolo bianco in F_3.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
16 - VI - 25	5	14	9	9	0	0
17 - »	63	111	77	69	8	0
18 - »	90	153	107	92	15	0
19 - »	81	73	68	31	34	3
20 - »	44	25	25	3	20	2
21 - »	11	2	0	0	0	0
	294	378	286	204	77	5

Bivoltinismo 72 %

TABELLA N. 57. — **Da baco bianco bozzolo bianco verdastro in F_2.**
baco bianco bozzolo bianco verdastro in F_3.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
16 - VI - 25	2	4	4	4	0	0
17 - »	19	52	35	34	1	0
18 - »	36	67	43	34	7	2
19-20 - VI	35	42	42	16	21	5
	92	185	124	88	29	7

Bivoltinismo 73 %

Complessivamente per i discendenti di baco bianco bozzolo verdastro in F_2

Bivoltinismo 72 % circa.

TABELLA N. 58. — **Da baco bianco bozzolo giallo in F_2.**
baco bianco bozzolo giallo in F_3.

Data	♂	♀	ovature	biv.	univ.	miste
16 - VI - 25	1	3	3	3	0	0
17 - »	4	16	16	16	0	0
18 - »	22	31	29	26	1	2
19 - »	34	44	42	33	6	3
20 - »	46	31	21	4	14	3
21 - »	31	27	26	2	21	3
	139	164	137	84	42	11

Bivoltinismo 65 %

TABELLA N. 59. — **Da baco bianco bozzolo giallo in F_2.**
baco bianco bozzolo bianco in F_3.

Data	♂	♀	ovature	bivolt.	univ.	miste
16 - VI - 25	3	5	5	5	0	0
17 - »	8	13	8	8	0	0
18 - »	7	15	10	7	2	1
19 - »	18	20	15	13	2	0
20 - »	19	13	13	4	8	1
21 - »	6	7	4	0	4	0
	61	73	55	37	16	2

Bivoltinismo 69 %

Complessivamente per i discendenti di baco bianco bozzolo giallo in F_2
Bivoltinismo 66 %

Da baco bianco bozzolo bianco in F_2
baco bianco bozzolo bianco in F_3

Raccolte solo 410 ovature di cui bivoltine 292, univoltine 106, miste 12
Bivoltinismo 72 %

TABELLA N. 60. — **Riassunto di F_4.**

	ovature	bivolt.	univ.	miste
Uova — 16-21 giugno 1925	2492	1872	537	83

Bivoltinismo 77 %

Bachi 26 luglio - 27 agosto 1925 — i bachi provenienti da genitori a baco moro, seguitano a presentarsi mori e bianchi; quelli provenienti da genitori a baco bianco restano bianchi.

Bozzoli agosto 1925 — quelli provenienti da genitori a bozzolo giallo, danno ancora qualche bozzolo giallo oltre ai bianchi, quelli provenienti da genitori a bozzolo bianco danno solo bozzoli bianchi.

Tolgo via via i bozzoli bianchi prevenienti dai gialli, ed i bachi bianchi provenienti dai mori per avere dei tipi costanti.

TABELLA N. 61.

F_5 uova agosto 1925 — tutte annerite indeterminate rispetto al bivoltinismo
Bachi e bozzoli — selezionati i seguenti tipi:
(maggio - giugno 1926) 1. baco bianco bozzolo bianco
2. » » » verdastro
3. » » » carnicino
4. » moro » bianco
5. » » » giallo oro
6. » » » carnicino

TABELLA N. 62.

F_6 uova 10 giugno 1926 — 1. da baco moro bianco bozzolo bianco

16 giugno 1926 —	ovature	bivolt.	univolt.	miste	Bivoltinismo
	200	190	6	4	96 %
	2. da baco bianco bozzolo bianco				
	78	78	0	0	100 %
	3. da baco moro bozzolo carnicino				
	109	106	1	2	98 %
	4. da baco bianco bozzolo verdastro				
	76	75	0	1	99 %
	5. da baco moro bozzolo giallo oro				
	77	71	6	0	92 %
	6. da baco bianco bozzolo giallo				
	110	106	2	2	97 %

Praticamente si può dire bivoltinismo completo.

TABELLA N. 63.

F_5 Di discendenti di baco bianco bozzolo giallo che avevano perduto il bivoltinismo nella generazione F_4 (1925).

ovat.	bivolt.	univ.	miste	bivoltinismo
212	148	42	22	75 %

INDICE

Dott. LUIGI LEGGIERI

TRE ANNI DI SPERIMENTAZIONE SUL SORGO SOTTILE

(*Holcus exiguus* Forsk.)

(pianta foraggiera dei climi aridi)

PREFAZIONE

L'agricoltura meridionale, a causa della relativa deficenza di piante adatte all'alimentazione degli animali, vive in un disagio che la tecnica ancora non ha saputo sufficientemente sanare.

Tale disagio è reso più evidente e manifesto, quando si passa dalle regioni più settentrionali dell'Italia meridionale verso la insulare, e dall'inverno verso l'estate.

Di qui l'importanza dello studio di quelle foraggere che per le loro caratteristiche sia alimentari, che tecnico-colturali, meglio possono risolvere la deficienza suddetta.

Nel 1922 pervenne, dalla Ditta F.lli Ingegnoli di Milano, al Laboratorio delle Coltivazioni erbacee del R. Istituto Superiore Agrario di Portici, un campione di seme di sorgo, sotto il titolo « Sorgo gentile » segnalato per la sua particolare resistenza alla scarsa riserva di acqua nel terreno durante l'estate.

Allettato dai risultati lusinghieri già ottenuti con la coltivazione della pianta, volli sperimentarla, e mentre da un lato mi accingevo a studiarne la tecnica colturale, dall'altro cercavo di ricostruire la storia della sua coltivazione nelle zone aride delle varie parti del Mondo per controllare se i pregi riferiti erano tali da farne meritare effettiva considerazione.

Gli studi, durante tre anni, mi hanno persuaso che colla sua coltivazione, si potrà venire in soccorso, almeno in parte, del problema foraggiero meridionale, specie per la produzione

dell'erba fresca nei mesi estivi. Con questa foraggera difatti si ha la possibilità di ottener in regioni, dove le piogge sono scarse, due o tre tagli di foraggio verde, in epoca in cui esso difetta, e ciò con sufficiente convenienza economica.

I risultati da me ottenuti confermano quelli americani, che tale pianta coltivano da parecchi anni, e la cui importanza ed estensione vanno sempre più aumentando, tanto che il valore della coltura negli Stati Uniti d'America nel 1918 fu stimata dollari 10.500.000.

Non è certo mio intendimento far credere che tale pianta possa offrire immediatamente risultati così lusinghieri come quelli avuti in America; credo però che questa foraggera, dovrebbe essere presa in considerazione, ed essere sperimentata e coltivata più estesamente nelle varie zone dell'Italia meridionale ed insulare, incoraggiata la sua coltura e curata la diffusione in quei luoghi dove verrà dimostrata la convenienza della sua introduzione.

Nella speranza che questo modesto contributo, da me portato, dopo tre anni di esperimento, sia d'incoraggiamento allo studio di questa pianta, e di aiuto all'intricato problema foraggiero, mi accingo ad illustrare gli esperimenti e i risultati ottenuti dal sorgo sottile, facendoli seguire da una breve monografia su tale coltivazione.

Il sorgo sottile

(*Holcus exiguus* Forsk.)

Sinonimi: Indigeno — « *Gàravi* » — Americano « *Sudan grass* » — Francese: « *Sorgho menu* » — Italiano: « *Erba del Sudan* », « *Sorgo gentile* », « *Sorgo sottile* ».

Descrizione botanica.

Il sorgo sottile, descritto per la prima volta da Pietro Forskal nel 1775 nella Flora Aegypto-arabica, è stato confuso da vari autori con un altro sorgo, che invece presenta delle differenze importanti, a causa della sua propagazione per via agamica che lo fa annoverare tra le piante infestanti. Detta pianta è appunto il *Sorghum halepense* « Johnson grass » degli americani, « Sorgagna » italiano, « Sorgo d'Alep », « Herbe de Cuba », « H. de Guinée » francese.

Prima perciò di iniziare lo studio di questa importante graminacea foraggiera, è bene stabilire quali sono le differenze botaniche sostanziali tra le due specie sopra citate, le quali a prima vista si confondono per una certa simiglianza di aspetto.

I botanici distingnono due specie di sorghi e propriamente l' Andropogon sorghum, e l' *Andropogon halepense*, a seconda se sono provvisti o no di rizomi, ed a secondo la loro zona di origine.

Esse vivono spontanee in regioni svariatissime e la loro area geografica, stabilita dal Piper, per l' halepens comprende: Turchia, Grecia, Italia, Francia Meridionale, zone settentrionali dell' Africa, Asia Minore, estendendosi dal Sud Asia fino all' Himalaia; mentre tutte le forme spontanee *Andropogon Sorghum*, le attribuisce all' Africa, esclusa la parte settentrionale.

Il *Sorgo sottile*, a parte il carattere fondamentale della mancanza di rizomi presenta a differenza della Sorgagna le seguenti caratteristiche.

L' *Holcus exiguus* è una pianta annuale a radice fascicolata, a fusto eretto, raggiungente l' altezza di m. 1,50 ÷ 1,80 diritto, foglioso, della grossezza di un lapis, ed a foglie lineari poco rugose. È di facile accestimento specie se piantato piuttosto largo. I culmi generalmente in numero di 10 - 15 sono turgidi e teneri.

Infiorescenza a pannocchia ridotta, spargola, con spighette articolate e facilmente staccantisi a maturità Cariossidi depresso-allungate alquanto più piccole di quelle della saggina (*Holcus Sorghum*). La propagazione avviene solo per seme.

Il *Sorghum halepense* è pianta cespitosa a rizomi striscianti, fusto eretto che non oltrepassa quasi mai l' altezza di metri 1,20 ÷ 1,60, è di medio accestimento, con culmi sottili ed alquanto induriti. Foglie lineari e rugose. Infiorescenza a pannocchia molto spargola. Spighette articolate facilmente staccantisi a maturità. Cariossidi piccole, depresso-allungate, a diametri poco differenziati. La sua propagazione avviene per seme e per rizomi. È infestante e perciò molto temuta a causa della grande resistenza alla distruzione.

Origine e diffusione.

Come in generale avviene per molte piante, non è cosa facile stabilire la zona di vegetazione spontanea del sorgo sottile,

dato che disparate sono le opinioni in proposito. Pare però quasi sicuro, e ne fa fede la descrizione del Forskal, che esso viva allo stato spontaneo lungo le rive del fiume Nilo e propriamente nel Sudan Egiziano, (Khartum), che, verso la parte occidentale a piogge relativamente scarse. Da questa regione, pare si sia poi diffuso verso la zona a Sud dell'Africa, trasportato o da Indigeni (come si crede), ma più propriamente dalle truppe coloniali britanniche, con i carichi di fieno che dall'Egitto venivano ad essere spediti nei possessi del Mezzogiorno.

Il Vinall, discordando da tutto ciò, attribuisce al sorgo sottile la zona dell'Africa compresa tra una temperatura media durante la stagione di crescenza di 26°,67 ÷ 32.°,22 C. ed una media precipitazione acquosa annua, tra 500 ÷ 1000 mm.

La coltivazione di questa pianta è poco diffusa in Africa, dove ha una limitata coltura nel solo Egitto.

Dall'Africa fu introdotta negli Stati Uniti d'America nel 1909 per cura di C. V. Piper, che spedì un campione di Kg. 0,250 di semi, i quali furono seminati nell'anno stesso nel campo annesso alla Stazione Sperimentale di prova per la introduzione delle piante di Chillicothe nel Texas. Una seconda importazione di seme fu fatta nel 1912 da W. A. Davie, Ispettore dell'Agricoltura a Kartum ed infine una terza partita di seme fu introdotta nel 1918 da W. Carl Quiston dal Cairo, ma, presentandosi le piante poco vigorose, non furono usate, nè per la distribuzione del seme, nè per le prove.

In seguito ai risultati molto lusinghieri ottenuti dalla coltivazione di questa pianta alla Stazione di Chillicothe, il Ministero dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America, nel 1912 dispose la distribuzione dei semi ottenuti, nelle parcelle di prova, alle varie Stazioni Sperimentali Agrarie dello Stato, coll'obbligo della produzione del seme, che nel 1913 venne distribuito ai privati.

Questa graminacea ben presto conquistò la simpatia degli agricoltori nordamericani per i suoi grandi pregi, e nel 1918 la sua coltivazione aveva assunto tale importanza da coprire vari milioni di Ha. di terreno.

Dagli Stati Uniti, questo sorgo si è andato man mano diffondendo, e le prove nelle varie parti del mondo ne sono la conferma. Difatti noi lo troviamo coltivato nelle varie Stazioni Sperimentali dell'Australia con evidente successo. Nel Brasile

e nell'Argentina con ottimi risultati, e dove ben presto si è diffuso largamente.

Nelle Isole Filippine, nelle Hawai, a Portorico ed a Cuba, la sua coltura ha assunto grande sviluppo ed il foraggio, molto apprezzato, è venduto a prezzi elevati.

Questa pianta fu introdotta in Europa per la prima volta in Francia nel 1916 dal Trabut, e coltivata nella Francia Meridionale dal Libes nelle sue possessioni di Camps (Gard), con evidente successo.

In Italia la sua introduzione risale al 1919, ed è dovuta alla Ditta Ingegnoli di Milano, la quale riferisce di aver avuto i semi da Algeri dal Prof. Trabut.

Nel 1920 essa veniva sperimentata per la prima volta in una regione a scarse precipitazioni acquose estive qual'è il Leccese.

Il Dott. Albino Mannarini che fece la sua coltivazione nel campo sperimentale annesso alla Cattedra Ambulante di Agricoltura, riferisce di aver avuto in un'annata molto siccitosa, nel breve periodo di 85 giorni, su terreno non concimato, Q.li 115 di erba per Ha.

Contributo sperimentale.

Ho iniziato i primi esperimenti nel 1922 sul Campo Sperimentale annesso al Laboratorio delle coltivazioni del R. Istituto Sup. Agrario di Portici.

Il terreno sul quale furono eseguite le esperienze, è di origine vulcanica, sciolto profondo ed arido in estate, tanto da presentarsi alla superficie perfettamente polverulento.

Le prove durante tre anni hanno avuto di mira lo studio della pianta sotto tutti i rapporti.

Nel primo anno la studiai dal punto di vista biologico, nel 2.° e nel 3.° anno dal punto di vista agrario.

I. Anno di esperimento. — La coltivazione del Sorgo sottile fu limitata ad una ristretta superficie di terreno, ed alla semina in file, dove furono iniziati i tagli in giorni differenti; per poter stabilire l'epoca migliore di essi, sia nei riguardi della maggiore quantità, come nei riguardi della migliore qualità del foraggio.

La semina fu eseguita l'8 maggio, su file lunghe m. 2, alla distanza di cm. 25 fra esse, e col metodo della semina andante nella fila.

Dopo vennero divise in tre gruppi, i primi due formati da tre file e l'ultimo di 5 col metodo descritto nel seguente quadro:

N. delle file	Data della semina	Distanza fra le file	Lunghezza delle file	Distanza nelle file	Data germinazione	Osservazioni
1	8-5-22	cm. 25	m. 2	Sem. and.	12-5-26	Taglio a due giorni dalla fioritura
2	»	»	»	»	»	
3	»	»	»	»	»	
4	8-5-22	cm. 25	m. 2	Sem. and.	12-5-26	Taglio dopo 10 giorni dalla fioritura
5	»	»	»	»	»	
6	»	»	»	»	»	
7	8-5-22	cm. 25	m. 2	Sem. and.	12-5-26	Taglio dopo 20 giorni dalla fioritura
8	»	»	»	»	»	
9	»	»	»	»	»	
10	»	»	»	»	»	
11	»	»	»	»	»	

Nelle visite periodiche fatte al Campo, ho seguito gradatamente lo sviluppo delle piantine, che già dopo 7 giorni dalla semina, cominciavano a spuntare dal terreno, e che al 10.° giorno avevano raggiunto un'altezza di cm. 7.

Dal 10.° al 16.° giorno esse presentavano un arresto nella vegetazione, il 17.° giorno e propriamente al 23 maggio la vegetazione riprese vigorosamente nello sviluppo, tanto che il 3 giugno si riscontravano già le piantine all'altezza media di m. 0.90. Il 26 giugno infine esse presentavano quasi tutte la pannocchia, ed avevano un'altezza media di m. 1,60.

Per potere avere dei risultati comparabili, prima dei vari tagli ho proceduto alla numerazione delle piantine per ogni fila avendo l'accortezza di lasciare nei diversi gruppi di file lo stesso numero di piante.

La stagione è corsa alquanto favorevole alla formazione degli erbai primaverili-estivi, sia per la distribuzione, come per la quantità delle piogge cadute, cosa che si può riscontrare nella seguente tabella:

Mese	Precipitazioni
Marzo . . .	mm. 131.3
Aprile . . .	» 89.3
Maggio . .	» 30.1
Giugno . . .	» 24.0
Luglio . . .	» 32.0
Agosto . . .	—
Settembre .	» 102.4

I tagli furono iniziati periodicamente e rispettivamente per le 3 serie di esperimenti. Nella prima serie si iniziò al principio della fioritura, nella seconda serie il taglio fu fatto in piena fioritura e nella terza serie invece furono iniziati a fioritura inoltrata, e propriamente quando incominciavano a vedersi alligate le prime cariossidi.

I dati raccolti si possono riscontrare nelle seguenti tavole:

Quadro di raccolta.

Data semina	Data fuoriuscita pannocchie	Posizione gruppi dei filari	Data del taglio	Altezza dei tagli	Numero dei tagli	N.° delle piante	Peso dell' erba	Peso dell' erba per pianta
8-5-922	24-6-922	1ª serie 3 file	26-6-922	cm. 150	primo	108	Kg. 1,750	gr. 16,20
»	»	»	24-7-922	»	secondo	»	» 9,400	» 87,03
»	»	»	22-8-922	»	terzo	»	» 6,250	» 57,87
»	»	»	21-9-922	»	quarto	»	» 6,500	» 60,18
8-5-922	24-6-922	2ª serie 3 file	3-7-922	cm. 150	primo	102	Kg. 5,500	gr. 53,92
»	»	»	31-7-922	»	secondo	»	» 6,200	» 60,78
»	»	»	7-9-922	»	terzo	»	» 4,100	» 40,19
»	»	»	11-10 922	»	quarto	»	» 8,100	» 79,41
8-5 922	24-6 922	3ª serie 5 file	10-7-922	cm. 150	primo	104	Kg. 5,500	gr. 52,88
»	»	»	10-8-922	»	secondo	»	» 2,500	» 24,03
»	»	»	14-9-922	»	terzo	»	» 4,250	» 40,86
»	»	»	12-10 922	»	quarto	»	» 4,550	» 43,75

Quadro di produzione del sorgo sottile con tagli iniziati in epoche differenti.

Data della semina 8-5-1922.

Numero dei tagli	Epoca dei tagli dalla semina			PRODUZIONE					
				1.ª Serie d' esperienze		2.ª Serie d' esperienze		3.ª Serie d' esperienze	
	1.ª Serie	2.ª Serie	3.ª Serie	comples-sivo gr.	per pianta gr.	comples-sivo gr.	per pianta gr.	comples-sivo gr.	per pianta gr.
1.°	48	55	62	1750	16.20	5500	53.92	5500	52.88
2.°	76	83	93	9400	87.03	6200	60.78	2500	24.03
3.°	104	120	126	6250	57.87	4100	40.19	4250	40.86
4.°	133	154	154	6500	60.18	8100	79.41	4550	43.75
somma	133	154	154	23900	221.28	23900	234.30	16800	161.52
MEDIE	33	38	38	5975	55.32	5975	58.57	4200	40.38

II. Anno di esperimento. — Nel 1923 studiai la pianta dal lato agrario cercando di mettere in rapporto la produzione del foraggio con l' andamento meteorico dell'annata

A tal uopo feci preparare 8 appezzamenti di varia estensione, dei quali 6 furono destinati alla produzione foraggiera, e due alla produzione del seme, e ciò per stabilire, se le piante oltre al seme, potevano anche dare un prodotto in foraggio.

Al terreno non furono eseguite pratiche speciali, nè si fecero concimazioni. Il sorgo fu seminato su terreno che in precedenza era stato adibito parte ad erbaio di favetta e orzo, e parte ad erbaio di trifoglio incarnato, ambedue tagliati per foraggio. Prima della semina feci eseguire una lavorazione superficiale a soli 10 cm.

La semina fu eseguita su tutti gli appezzamenti il 3 maggio, usando una quantità Kg. 40 di seme per Ea, nel modo indicato nella seguente tavola:

Tavola di semina del sorgo sottile

N.° ordin.	Data della semina	Superficie delle parcelle m²	Trattamento al seme	Quantità di seme per parcella gr.	Metodo di semina	Osservaz.
1	3-V-1923	19,35	Nessuno	77,40	Spaglio	
2	» » »	19,02	»	76,08	»	
3	» » »	34,65	»	138,60	»	
4	» » »	17,60	»	70,40	»	
5	» » »	52,76	»	211,04	»	
6	» » »	30,30	»	121,20	»	
7	» » »	10,00	Solfato di rame 1 %	40,00	A righe di cm. 40 semina andante tra le file	Destinato per seme
8	» » »	10,00	»	40,00	»	»

Nelle visite periodiche notai una vegetazione regolare per le aiuole N. 1, 2, 3, 7, dove il terreno in precedenza aveva avuto l'erbaio di favetta e orzo, mentre nelle aiuole N. 4, 5, 6, 8, che avevano avuto un erbaio di trifoglio incarnato, si notava una crescita rada, una vegetazione rachitica ed irregolare che si rese sempre più manifesta in seguito col crescere dell'erbaio di sorgo sottile.

L'annata fu favorevolissima alla formazione degli erbai primaverili-estivi, come si può rilevare dai dati pluviometrici presi dall'osservatorio di Ecologia agraria annesso al *Campo Sperimentale del Gabinetto di coltivazioni del R. Istituto Superiore Agrario di Portici :*

1923

Mese	Precipitazioni in mm.
marzo	112
aprile	184
maggio	9
giugno	12
luglio	2
agosto	86
settembre	99
ottobre	78

I tagli successivi iniziati in tutte le parcelle alla piena fioritura delle piantine, salvo per le 2 parcelle tenute per seme, diedero i risultati qui appresso descritti.

QUADRO DEI TAGLI DI SORGO SOTTILE

N.° delle parcelle	Superficie delle parcelle	Data della semina	I Taglio		II Taglio		III Taglio		IV Taglio		V Taglio		VI Taglio		VII Taglio	
			Data	Prodotto in Kg.	Data	Pro-dotto in Kg	Data	Pro-dotto in Kg.	Data	Pro-dotto in Kg.	Data	Pro-dotto in Kg.	Data	Pro-dotto in Kg.	Data	Pro-dotto in Kg.
1	19,35	3-V-923	12-VI	5,200	7-VII	5,800	27-VII	2,500	18-VIII	1,000	6-IX	12,550	3-X	18,800	16-XI	6,550
2	19,02	» » »	» »	3,600	» »	7,300	» »	5,400	» »	5,400	» »	11,500	» »	10,250	» »	6,200
3	34,65	» » »	15 »	12,950	10 »	7,600	2-VIII	5,650	27 »	4,650	10 »	15,200	» »	19,500	» »	9,450
4	17,60	» » »	» »	2,750	» »	1,700	» »	1,200	» »	1,150	» »	6,500	» »	7,000	» »	6,200
5	52,76	» » »	» »	12,600	» »	11,250	» »	8,900	» »	6,450	» »	22,850	» »	24.100	» »	12,800
6	30,30	» » »	» »	7,050	» »	4,150	» »	1,500	1-IX	5,100	13-IX	8,500	» »	10,700	» »	7,600
7	10,00	» » »	6-IX	9,037 (1)	3-X	16,750	16-XI	7,410								
8	10,00	» » »	» »	3,165 (1)	» »	6,520	» »	2,900								

(1) Taglio eseguito per la produzione del seme:

Aiuola N.° 7 seme prodotto gr. 625

» » 8 » » » 450.

QUADRO DEI TAGLI DI SORGO SOTTILE: Produzione riportata ad Ha.

TAGLI	Numero progressivo e superficie delle parcelle								Osservazioni
	I mq. 19,35	II mq. 19,02	III mq. 34,65	IV mq. 17,60	V mq. 52,76	VI mq. 30,30	VII mq. 10	VIII mq. 10	
	Ql.	Ql.	Ql.	Ql.	Ql.	Ql.	Ql.	Ql.	
1° Taglio	26,87	18,92	13,58	15,62	23,88	23,26	90,37 (o)	31,65 (o)	(o) Raccolta fatta per seme con una produzione totale di Ql. 6,25 per l'aiuola N.° 7 e Ql. 4,50 per l'aiuola N.° 8.
2° Taglio	29,97	38,38	21,93	9,65	21,32	13,69	167,50	65,20	
3° Taglio	12,91	28,39	16,30	6,81	16,86	4,96	74,10	29,00	
4° Taglio	5,16	28,39	13,41	6,53	12,22	16,83	—	—	
5° Taglio	64,85	60,46	43,86	36,92	43,30	28,05	—	—	
6° Taglio	97,15	53,89	56,27	39,77	45,67	35,31	—	—	
7° Taglio	33,85	32,59	27,27	35,22	24,26	25,08	—	—	
Somma	270,76 (1)	261,02 (1)	192,62 (1)	150,52 (2)	187,51 (2)	147,18 (2)	331,97 (1)	125,85 (2)	

(1) Su erbaio di favetta.
(2) Su erbaio di trifoglio incarnato.

III. Anno di esperimento. — Stabilito con le esperienze delle annate precedenti la convenienza di coltivare questa foraggiera, ho voluto fare ancora delle ricerche tecnico-colturali, fermandomi a studiare la pianta dal punto di vista della più opportuna epoca di semina, e della migliore fittezza di essa.

A tal uopo ho voluto prendere in considerazione due piani di esperienze, il primo riguardante la semina periodica di 10 in 10 giorni, che fu iniziata il 2 aprile e si protrasse sino a luglio; il secondo riguardante la migliore densità della semina.

Le modalità, con le quali furono condotti gli esperimenti, si possono riscontrare nelle seguenti tavole riguardanti rispettivamente: la distanza di semina del Sorgo sottile, e la semina periodica di esso:

Distanza di semina e quantità di seme usato

N° ord.	Data della semina	Distanza tra le file	Distanze nelle file	Qualità del seme	Superficie m²	Seme per aiuola	Seme per Ha.
1	8-V-924	cm. 5	semina andante	pulitissimo	10	g. 57	57
2	» » »	» 10	»	»	10	» 48	48
3	» » »	» 15	»	»	10	» 40	40
4	9 » »	» 20	»	»	10	» 34	34
5	» » »	» 25	»	»	10	» 25	25
6	» » »	» 30	»	»	10	» 18	18
7	» » »	» 35	»	»	10	» 13	13
8	» » »	» 40	»	»	10	» 8	8

Semine periodiche: sorgo sottile:

N.° ordinale	Data della semina	Distanza tra le file	Distanza nelle file	Qualità del seme	Superficie delle aiuole	Quantità di seme per aiuola	Quantità di seme per Ea.
1	1 - V - 924	cm. 20	semina andante	pulitissimo	mq. 10	gr. 34	Kg. 34
2	10 » »	»	»	»	»	»	»
3	20 » »	»	»	»	»	»	»
4	1 - VI »	»	»	»	»	»	»
5	10 » »	»	»	»	»	»	»
6	20 » »	»	»	»	»	»	»
7	1 - VII »	»	»	»	»	»	»
8	10 » »	»	»	»	»	»	»
9	20 » »	»	»	»	»	»	»

L' annata è corsa poco favorevole per gli erbai primaverili-estivi, sia perchè le precipitazioni sono state poco frequenti e misere, sia anche per la cattiva distribuzione di esse.

I seguenti dati stanno a dimostrare l' andamento meteorico, dell' annata, per i mesi che a noi interessano:

Mese	Precipitazioni in mm.
marzo	155,6
aprile	96,8
maggio	36,8
giugno	50,4
luglio	76,1
agosto	7,3
settembre	0,00
ottobre	224,6

I tagli, fatti anche qui nella piena fioritura delle piantine, hanno dato i seguenti risultati:

Quadro di produzione per le varie distanze di semina

N.° ordinale	Data della semina	Superficie dell' siuola m²	Distanzio di semina cm.	1° Taglio		2° Taglio		N.° dei giorni della semina		Produzione totale Qli
				Data	Produzione erba Kg.	Data	Produzione erba Kg.	1° Taglio	2° Taglio	
1	8-V-924	10	5	25-VI-924	10,000	30-VII-924	4,600	48	83	146,00
2	»	10	10	1-VII-924	11,200	»	4,200	54	83	154,00
3	»	10	15	»	13,800	»	4,300	54	83	181,00
4	9-V-924	10	20	»	11,600	»	4,600	52	82	162,00
5	»	10	25	»	11,300	»	4,900	52	82	162,00
6	»	10	30	7-VII-924	8,400	»	5,100	59	89	135,00
7	»	10	35	»	6,200	»	4,800	59	89	110,00
8	»	10	40	»	6,100	»	5,300	59	89	114,00

Quadro dei tagli per le semine periodiche

N.° ordinale	Data della semina	Superficie m²	1° Taglio Data	1° Taglio Produzione erba Kg.	2° Taglio Data	2° Taglio Produzione erba Kg.	Produzione totale Qli
1	1 - V - 924	10	29 - III - 924	14,770	30 - VII - 924	8,900	236,700
2	10 » »	10	25 - VI - 924	10,000	»	9,000	190,000
3	20 » »	10	19 - VII - 924	13,500	»	»	135,000
4	1 - VI - 924	10	30 » »	5,500	»	»	55,000
5	10 » »	10	30 » »	5,200	»	»	52,000
6	20 » »	10	7 - XII - 924	4,000	»	»	40,000
7	10 - VII - 924	10	30 » »	3,200	»	»	32,000
8	10 » »	10	13 - VIII - 924	2,800	»	»	28,000
9	20 » » (1)	10					

(1) Non si ottenne alcun taglio, perchè le piantine morirono dopo la germinazione, però le radici hanno resistito alla siccità ed in autunno, dopo le pioggie, si è ottenuto una emissione di germogli, che sono poi subito morti per l'abbassamento di temperatura.

Conclusioni

Dai risultati degli esperimenti fin qui esposti si può perciò dedurre:

1.° L'epoca più opportuna per la semina del Sorgo sottile nella Zona Vesuviana coincide con la prima decade di maggio. Anticipando troppo tale epoca, il seme non germina a causa del calore non propizio; posticipando invece di molto non è possibile la coltura, per il forte calore, e per la mancanza di acqua che non permettono la germinazione.

2.° La semina del Sorgo sottile a righe risponde molto bene.

3.° La distanza di semina tra le file per la Zona Vesuviana si è dimostrata migliore nelle semine fitte in confronto di quelle larghe, e la più appropriata è di cm. 15 fra le file e la semina andante nella fila.

4.° La più opportuna quantità di seme da usare è di kg. 40 per Ha pel seme vestito.

5.° L'epoca più opportuna per il taglio dell'erba, sia nei riguardi della maggiore produzione, sia nei riguardi della migliore quantità di foraggio, coincide con la piena fioritura delle piantine.

6.° Il Sorgo sottile non sopporta l'avvicinamento con il trifoglio incarnato.

7.° La coltivazione del Sorgo sottile per seme è conveniente tanto dal lato tecnico come da quello economico.

8.° Il Sorgo sottile viene molto bene nelle regioni aride vesuviane, e sostituisce benissimo l'erbaio primaverile-estivo di granturco.

9.° Il Sorgo sottile è una pianta ottima per i terreni sottoposti a clima arido, e la sua coltura è consigliabile per le regioni meridionali d'Italia.

TECNICA DELLA COLTIVAZIONE

Esigenze del sorgo sottile.

Rispetto al clima. — Il Sorgo sottile è una pianta originaria di regioni calde, perciò la sua coltivazione è solo conveniente nelle zone temperate calde, nelle sub-tropicali e nelle zone tropicali.

Fuori di queste zone può anche effettuarsi la coltura, però occorre che il calore sia tale da rispondere alle esigenze piuttosto forti di detta pianta. La coltivazione si può eseguire soltanto per l'utilizzazione foraggiera; più difficile diventa per le granella.

Il numero dei tagli che si ottengono da tale graminacea in queste regioni è minore, perchè non appena la temperatura si abbassa, la pianta muore.

Date le sue grandi esigenze pel calore, resiste poco al freddo. È molto sensibile ai repentini abbassamenti di temperatura, i quali portano a forti squilibri nella vegetazione e talora anche al totale fallimento della coltura.

Le esigenze nei riguardi dell'acqua sono anch'esse piuttosto forti nel primo periodo della vita, cioè dalla germinazione sino allo sviluppo di 5 o 6 cm. mentre in seguito la pianta si accontenta di minime riserve di umidità.

Rispetto al terreno. — Ha modeste esigenze nei riguardi del terreno: difatti si adatta bene in tutti i suoli, eccetto quelli molto umidi, quelli estremamente alcalini, e quelli che presentano una eccessiva scioltezza.

Prospera bene nei terreni alluvionali, profondi, freschi, ma vive anche bene nei terreni argillo-sabbiosi ed argilloso-compatti, che spaccano in estate. È una preziosa pianta per i terreni che non possono essere adibiti durante la stagione calda ed altre colture foraggiere, appunto per il suo alto grado di resistenza alla secchezza. A tale proposito lo Schribaux fa notare che al sopraggiungere dei forti calori, mentre si arresta lo

sviluppo vegetativo del mais e del moha, il sorgo sottile, vinto il primo periodo di critico, seguita a vegetare dando buoni se non ottimi risultati.

Rispetto all' alimentazione. — Il Sorgo sottile ha delle forti esigenze alimentari. Esso è un forte consumatore di principî minerali del suolo; perciò dopo la sua coltivazione il terreno si trova molto impoverito. Questo fatto viene ad essere chiaramente dimostrato dalle analisi eseguite in America ed in Italia, sia sul foraggio insilato, che su quello secco. Difatti, nel 1917 l'analisi eseguita alla Stazione Sperimentale di Oklohoma su foraggio insilato fresco, diede una percentuale in ceneri del 7,21 %: il 1922 (Reichert e Trelles), trovarono il 6,05 % di ceneri, ed in Italia, Mannarini riferisce di avere ottenuto una percentuale dell' 8,10 %.

Dalle analisi eseguite poi nel 1922 da Emerson e Fletcher alla Stazione Sperimentale di Jowa, su terreno coltivato a Sorgo sottile in rotazione quadriennale pare accertato un impoverimento di azoto, ed in potassio, ed un aumento di acidità.

Il Sorgo usufruisce benissimo delle calorie vecchie possedute dal terreno, e si avvale molto bene delle concimazioni minerali azotate e fosfatiche.

Le concimazioni potassiche sono indispensabili nei terreni poveri di tale elemento, specialmente poi se la coltura viene eseguita per la produzione del seme.

Avvicendamenti. — Premesse queste considerazioni intorno alle esigenze della pianta, è chiaro che essa nelle rotazioni deve occupare il posto delle liquidatrici a coltura primaverile.

Nelle regioni ricche, nelle aziende progredite e dove le condizioni climatiche lo permettano, il sorgo sottile può benissimo essere coltivato come erbaio in coltura furtiva, e in questo caso sostituisce molto bene il granoturco quarantino.

Non è consigliabile introdurre questo sorgo nei terreni dove si coltiva il trifoglio incarnato, perchè come altrove fu detto, vi è una incompatibilità colturale fra queste due piante.

In Italia nelle zone del maggese a rotazione triennale, può benissimo prendere il posto dell' avena in maniera che verrebbe ad aversi:

1.° anno — maggese nudo.
2.° anno — frumento.
3.° anno — sorgo sottile.

Questa rotazione però è troppo sfruttante per il terreno, perciò sarebbe consigliabile trasformarla nella seguente quadriennale:

1.° anno — maggese.
2.° anno — frumento.
3.° anno — leguminosa foraggiera.
4.° anno — sorgo gentile.

La convenienza di questa rotazione sulla precedente sta nel fatto che la quantità di foraggio nell'azienda verrebbe ad aumentare, stabilendo un maggior numero di capi di bestiame che naturalmente con l'aumento del letame, permetterebbero in un secondo tempo la trasformazione della rotazione discontinua in una rotazione continua mediante il rinnovo di una sarchiata leguminosa.

Nella Campania questo sorgo è molto consigliabile e sostituisce benissimo gli erbai primaverili-estivi di granturco.

Tra le più comuni rotazioni straniere troviamo: Nell' America del Nord e per la zona del cotone quella consigliata dalla « Texas Agricultural Esp. Stat ».

1.° anno — cotone; 2.° anno — cotone; 3.° anno — granturco o sorgo comune da granella consociato con veccia da far pascolare o sovesciare; 4.° anno — Sorgo gentile.

Nel Sud Africa il Bosman consiglia: 1.° anno — granturco; 2.° anno — granturco concimato; 3.° anno — foraggiera: teff (*Eragrostis abissinica*) o sorgo sottile; 4.° anno — vigna Catjang da affienare.

Nel Kansas il Thompson dice che può benissimo sostituire nelle rotazioni il granturco ed il Sorgo comune.

Nel Sud Dakota è usato come coltura furtiva, e nelle annate molto siccitose sfavorevoli per gli erbai di granturco, sostituisce benissimo questa pianta.

Biologia e nemici. — Il Sorgo sottile, com'è stato detto, è una pianta che ha bisogno di un elevato grado di calore; difatti per la germinazione occorrono 12° - 13° c. perciò affidato il seme al terreno, se esso trova tutte le condizioni necessarie, umidità, aria, calore, il 3.° giorno inizia il suo rigonfiamento. Al 4.° e 5.° giorno ha già emesso la radichetta e il caule, che solamente verso il 6.° e 7.° giorno fuoriesce dal terreno.

Nel caso di siccità, l' embrione non avendo la possibilità di potersi svolgere, rimane ancora allo stato di vita latente, e

solamente quando l'acqua a disposizione è tale da poterlo fare sviluppare, esso si svolge rapidamente. Sul più o meno rapido sviluppo, oltre all'umidità, hanno anche grande influenza la struttura del terreno e la profondità di semina.

Appena fuori dal terreno le piantine, che in un primo momento sembrano arrestarsi nella vegetazione, si riprendono subito, ed iniziano un rapido accrescimento tanto che al 19.° giorno esse raggiungono già un'altezza media di circa 20 cm., al 25.° giorno di circa 90 cm, al 38.° hanno già superato il metro di altezza e verso il 50.° giorno le piantine sono già in piena fioritura e raggiungono un'altezza di circa m. 1,65.

Come si scorge, il ciclo di sviluppo della pianta si svolge abbastanza rapidamente.

L'accestimento, che in un primo momento è molto misero, dopo il primo taglio raggiunge una intensità ragguardevole, ed i culmi possono contarsi in media sui 20 per pianta, formando così una vegetazione fitta ed uniforme che impedisce alle erbe infestanti di svilupparsi.

Il numero dei culmi aumenta sempre gradualmente a secondo il numero dei tagli che si eseguono alla coltura, a secondo la ricchezza del terreno, ed in dipendenza dell'andamento meteorico dell'annata. I tagli possono variare da 1 sino a 5 ed in annate speciali, arrivano anche a 7, ma si può però contare su una media effettiva di 2-3 ed un pascolo.

Il sorgo sottile va soggetto a diversi nemici sia vegetali che animali.

Tra i principali nemici vegetali si annoverano le malerbe, che specialmente nel primo periodo di sviluppo nuociono moltissimo al sorgo; essendo allora le piantine piuttosto delicate. La più dannosa erbaccia appartiene al gruppo affine, ed è propriamente il Sorgo d'Aleppo (*Sorghum halepense*) che è stato descritto all'inizio di questo lavoro, e che presenta, come ho accennato caratteristiche molto vicine al Sorgo sottile.

Questa infestante, propagantesi oltre che per seme anche per rizomi, viene ben presto a prendere il sopravvento sulla pianta coltivata, portando ad un sensibile diradamento, ed in alcuni casi alla distruzione del prato.

Una ciperacea (*Cyperus?*) può produrre pure dei forti danni al Sorgo sottile.

Mezzi di lotta curativi non sono possibili in pratica, quindi bisogna usare solo quelli preventivi.

La purezza del seme è una cosa indispensabile, che del resto si consiglia sempre specialmente quando si tratta di semi di foraggiere. Occorre particolarmente badare allo infestamento con semi di *halepense.* Nel caso che nel campione medio in esame, preso dalla massa, se ne riscontri una grande quantità, bisogna scartare senz' altro il seme, specialmente poi se la semina deve eseguirsi su terreno dove l' alepense non si è mai riscontrato, perchè allora si avrebbe oltre al danno di una scadente qualità del foraggio, anche quello più grave dell' introduzione nel terreno di una infestante di cui è difficile potersi liberare.

Per la lotta contro i ciperi, le lavorazioni piuttusto profonde, come pure una concimazione con zolfo mi hanno dato buoni risultati.

L' agricoltore, il quale ha introdotto la coltivazione del Sorgo sottile nei suoi campi, sarà bene che destini un appezzamento di terreno per la produzione del seme, per essere sicuro delle sue qualità.

Tra le malattie parassitarie del sorgo sottile, la macchia rossa che il Vinall attribuisce a cause batteriche è molto vicina per le sue caratteristiche alla ruggine dei cereali. Essa però fortunatamente è limitata solo alle zone americane delle regioni caldo-umide lungo la costa meridionale dell' Atlantico e la costa del Golfo. Non si conoscono mezzi di lotta.

La *Sphacelotheca Sorghi,* o carbone del Sorgo, attacca l' infiorescenza di questa pianta. La pannocchia si presenta abbastanza ridotta e le cariossidi sono rimpiazzate dalle spore del fungo. I semi infestati si presentano di forma cilindrica ed assumono quasi il doppio della grandezza normale. Questa malattia è molto temuta, specialmente nelle coltivazioni per seme; i mezzi di lotta consistono nell' immersione dei semi in una soluzione di aldeide formica al 7 % per mezz' ora, oppure in acqua calda a 57-60° c. per 12'.

Ottimi risultati si sono avuti nel Laboratorio delle Coltivazioni del R. Istituto Superiore Agrario di Portici, immergendo i semi in una soluzione di « Uspulun » all' 1 %₀ per la durata di un' ora. La disinfezione col solfato di rame all' 1 % per cinque minuti, ha dato anche buoni risultati.

Oltre le sopracitate malattie il Taubenhaus riferisce di avere riscontrate nel 1919 nel Texas una ruggine (*Puccinia purpurea*), e l' antracnosi (*Collethotrichum cereale*) che possono produrre dei

danni abbastanza gravi, non potendosi usare il foraggio per il bestiame. I mezzi di lotta contro la ruggine sono poco conosciuti; per l'antracnosi, essendo il fungo trasportato sul seme, basta immergere questo, prima della semina, in una soluzione di formaldeide.

Tra i parassiti animali che attaccano le piante sul campo i più temuti sono le cavallette, molto ghiotte dell'erba del Sorgo sottile e le arvicole. Tanto per le cavallette come per le arvicole si consigliano i soliti mezzi di lotta.

Una mosca, la *Contarinia sorghicola* può produrre anche dei gravi danni, specialmente nelle coltivazioni per granella, come il Vinall riferisce sia avvenuto nelle regioni ad est del Texas centrale.

Riguardo agli insetti che attaccano il seme in magazzino, il collega G. Candura mi riferisce che ha tenuto sotto osservazione semi di sorgo sottile, dai quali vennero fuori la *Calandra granaria* L. la *Sitotroca cerealella* Oliv. e la *Plodia interpunctella* Hb.; tutti e tre insetti molto dannosi. Occorrono esperimenti che ci facciano conoscere con sicurezza quale dose di solfuro di carbonio si debba adoperare e per quante ore debbano agire i vapori di esso.

Razze. — Il sorgo sottile appartiene al genere *Holcus*, come già è stato detto nella prima parte di questo lavoro, e propriamente all' *Holcus exiguus* del Forsk. Non vi sono delle razze ben distinte, ma gli americani pare abbiano formato due tipi principali, distinti per il colore dei semi *rosso-granato-scuri;* e *giallo paglierino.* Altri poi fanno una distinzione in riferimento alla pannocchia e ci indicano la razza a *pannocchia compatta* e quella a *pannocchia espansa.*

Non si hanno notizie precise sulla relativa produttività di queste due razze, perciò, almeno per il momento, non possiamo attribuire ad esse che un solo valore botanico, e non un vero e proprio valore agrario.

Tecnica della coltivazione.

Preparazione del terreno. Stabilito il posto, che il sorgo sottile deve occupare nella rotazione, la lavorazione del terreno varia col variare di esso. Si può senz' altro dire che generalmente bastano i lavori che comunemente si praticano alle cereali; comunque volen-

do esaminare la questione un po' più da vicino, si possono tener presenti i seguenti criteri, i quali possono valere quando il sorgo occupa il posto di coltura principale dell'annata. Se il sorgo segue una cereale (frumento) sarà bene fare una lavorazione all'aratro in autunno e poi lasciare il terreno a riposo sino all'epoca della semina, all'atto della quale basta un'erpicatura con erpice a disco, meglio con un coltivatore, per liberare il terreno dalle erbacce. Nel caso segua invece una leguminosa foraggiera (cosa consigliabile) oppure una pianta rinnovo (cosa difficile o soltanto economicamente conveniente nelle regioni ove il sorgo entra come coltura intercalare), una lavorazione vera e propria non si fa, ed una semplice erpicatura dopo la raccolta basta per preparare il terreno.

Il Vinall consiglia di arare il terreno in primavera 2 o 3 settimane prima della semina e poi erpicare per rompere le zolle ed appianare il terreno quando si semina.

Consiglia poi in caso di bisogno una seconda erpicatura per la distruzione delle erbacce. L'operazione della distruzione delle cattive erbe è indispensabile qualuque sia l'epoca della lavorazione fatta al terreno, perchè, come sopra si è detto, il sorgo sottile pur essendo una pianta fortemente soffocante, nel primo periodo di sviluppo, si difende molto male dalle infestanti.

Quando il sorgo è poi coltivato come coltura intercalare, al posto cioè dell'erbaio di granturco; per i lavori preparatori si seguono gli stessi criteri che si hanno nel preparare il terreno per questa coltura.

Concimazioni. — Non possiamo parlare di vere e proprie concimazioni dirette alla coltivazione del sorgo sottile, perchè, occupando esso nella rotazione il posto della pianta sfruttante, serve per liquidare quelle calorie che le coltivazioni precedenti hanno lasciato nel terreno.

Questo però non deve essere inteso in senso assoluto, perchè specialmente nei terreni magri, l'uso dei concimi a medio ed a pronto effetto si rende talvolta indispensabile, e solamente in seguito al loro uso si possono avere buoni raccolti. Il Vinall nel consigliare le concimazioni per i terreni della zona a sud-est degli Stati Uniti di America, riferisce che nella regione del Kentucky alcune prove fatte con perfosfato in ragione di 200 libbre per acre (q.li 1,85 per Ha?) davano un aumento di resa del 68 % in confronto a quelli non concimati. Riferisce pure

che i terreni sabbiosi della zona di Calhoun, Luisiana, i quali senza uso di concimi davano una produzione massima di tonn. 0,75 di fieno secco per acre (q.li 18,5 per Ha?), concimati invece con panelli di cotone nella proporzione di libbre 315 per acre (q.li 2,90 per Ha?) davano un prodotto in fieno di tonn. 1,66 per acre (q.li 41,02 per Ha?) cioè un aumento di resa del 121 %.

In considerazione di ciò, per rendere più proficua la coltura della nostra foraggiera, sarà sempre bene dare ai terreni poveri una concimazione, per sopperire ai bisogni della pianta e correggere i difetti di nutrizione del terreno.

Se si usano i concimi organici, il letame di stalla dovrà essere dato solamente quando sia perfettamente smaltito e cioè allo stato di « burro nero » nella proporzione di 100-150 q.li per Ea.; questa somministrazione in fondo, è però poco consigliabile, perchè mentre da un lato il letame può benissimo servire a « colture da rinnovo » quindi più redditizie e lasciare in seguito una sua caloria al sorgo, dall'altro lato se esso non è usato nello stato sopra descritto, viene ad infestarci il terreno di cattive erbe che farebbero certamente soffrire la coltivazione. Se si fa la concimazione con sovescio, bisogna tener ancora presente che il trifoglio incarnato non deve mai precedere la coltura di sorgo sottile per la cennata reciproca incompatibilità di queste piante.

Tra i concimi semplici, i più consigliabili, perchè di pronto effetto, sono da annoverare i concimi fosfatici e quelli azotati. Il perfosfato è tra i concimi fosfatici il più appropriato e la sua somministrazione può limitarsi a 2-3 q.li per Ea.

I concimi azotati possono essere dati o sotto forma mediamente solubile e in questo caso il solfato ammoniaco risponde molto bene allo scopo nella proporzione di q.li 1 od 1 ½ per Ea, oppure sotto forma prontamente assimilabile, nitrati in generale, la cui proporzione non dovrà mai superare il quintale per Ea. Nel primo caso la somministrazione dovrà farsi all'atto della semina, mentre nel secondo dovrà eseguirsi in copertura specialmente se durante il primo periodo di accrescimento delle piantine, si è notato uno sviluppo stentato. La detta somministrazione dovrà essere fatta prima dei forti calori estivi ed in una sola volta.

Seme e semina. Il seme di sorgo sottile è piccolo, depresso, allungato e si presenta rivestito dalle glumelle; ma in alcuni casi si può ottenere anche nudo.

Il granello vestito si presenta, o giallo paglierino oppure scuro. A tal proposito il Thompson consiglia la semina della prima razza, perchè più produttiva e dice senz' altro di scartare i semi scuri.

Quando la semenza è sgusciata si presenta di un colore giallo con sfumature rossastre che sono molto accentuate verso gli apici. La macchia embrionale ben visibile e molto espansa, trovasi sulla parte ventrale del seme e giunge fino a quasi la metà di esso. Da questo punto parte un solco molto stretto e superficiale appena visibile ad occhio nudo che si prolunga sino all' apice.

Non sono stati fatti degli studi rivolti a stabilire se vi è maggiore convenienza con la semina di seme sgusciato in confronto di quello vestito, cosa che sarà bene fare, dato che lo sgusciamento è abbastanza facile.

Un buon seme di sorgo sottile vestito deve presentare come caratteristiche un peso relativo (riferito all' El. alla rasa) di kg. 51.900 e un peso assoluto (riferito a 1000 semi), per il seme vestito di g. 8,86, e per quello sgusciato di g. 7,86.

Il seme da usare deve essere fresco, non è mai conveniente l' uso del seme vecchio, perchè la germinabilità al 2.° anno decresce fortemente.

Alla freschezza dev' essere congiunta una buona purezza, potendosi facilmente trovare misto al seme di sorgo sottile quello di sorgagna (sorghum alepens) che come già è stato notato nella prima parte di questo lavoro è fortemente infestante. I danni prodotti da questa specie di sorgo sono oltre la difficoltà di distruzione, anche la cattiva qualità che esso trasmette al fieno perchè produce un' erba poco sviluppata con stelo alquanto lignificato.

Nell' intraprendere ora lo studio dell' epoca più opportuna per la semina, è bene premettere che essendo il sorgo sottile una pianta molto esigente nei riguardi del calore, essa deve eseguirsi quando la temperatura si è già abbastanza elevata. Resiste discretamente alle gelate e tale resistenza è maggiore specialmente se la pianta è bene sviluppata.

Non si possono dare dei dati precisi nei riguardi della migliore epoca di semina perchè essa varia moltissimo col variare della regione dove si vuole intraprendere la coltura. Nella zona vesuviana nella quale ho sperimentato, ed i cui risul-

tati si riscontrano nella prima parte pel presente lavoro, l'epoca migliore è la prima decade di maggio; fuori dei detti limiti, anticipando o posticipando tale data, si hanno degli scarti di resa che alle volte sono abbastanza notevoli.

Credo che nelle regioni più a sud dell'Italia Meridionale e nelle isole la semina debba anticiparsi alquanto, sia perchè in queste zone le precipitazioni atmosferiche cominciano a mancare sin dall'aprile, e in alcune annate anche dal marzo, sia perchè in quest'epoca il seme troverebbe oltre alla mancanza dell'acqua un eccessivo calore che potrebbe portare dei disturbi nella germinazione.

Nelle regioni del Leccese il Mannarini riferisce di avere avuto dei buoni risultati con la semina fatta a fine aprile nelle esperienze da lui condotte nel 1920.

Il Thompson per il Kansas consiglia di posticipare un poco l'epoca della semina dei sorghi comuni.

Champlin Manley e Winrich nel sud Dakota in seguito a varie prove di semina fatte anche in confronto con altri sorghi stabiliscono per quella regione come epoca più opportuna, il periodo di tempo compreso fra il 20 maggio e il 1.° giugno.

Il Trabut consiglia per la Francia meridionale e per il Nord Africa di non seminare mai questo sorgo prima dell'aprile.

Il Vinall infine sperimentando nelle diverse zone dell'America del Nord divide la regione in tre zone:

Una prima zona compresa tra 30° e 35° gradi c. di latitudine nord, consigliando per essa una semina anticipata, e stabilisce il primo aprile.

Per la seconda zona compresa tra 35° a 40° c. di latitudine nord. consiglia una semina ritardata, e stabilisce come epoca migliore il periodo compreso tra il 1.° maggio ed il 1.° luglio.

Nella terza zona al di là del 40.° grado di latitudine, il migliore e più sicuro periodo non esiste e consiglia di ritardare la semina fino a che la temperatura non si sia convenientemente elevata. Benchè dei dati sicuri non si sono potuti ottenere l'A. pure riferisce di avere avuto dei buoni risultati con semine eseguite al 1.° giugno.

Dopo quanto sopra è detto scaturisce chiaro che non si può definire una data precisa per la semina del sorgo sottile, perciò conviene che essa sia sperimentata in diverse epoche nella regione nella quale si vuole introdurre.

Molte cause di insuccesso si sono verificate per non aver saputo scegliere il tempo giusto della semina, perciò solamente in seguito ad una accurata prova, che si consiglia, come indispensabile, si può essere sicuri della riuscita della coltura.

Passando a trattare ora degli altri accorgimenti tecnici che bisogna avere nella semina del sorgo sottile, è bene notare come non siano convenienti le semine troppo fitte nè quelle troppo rade. Dagli esperimenti da me fatti nella zona vesuviana è risultato conveniente la semina a righe alla distanza di cm. 15. Semine molto fitte si sono mostrate deleterie, come parimenti risultati poco soddisfacenti hanno dato le semine molto rade, sia dal punto di vista della produzione, sia ancora per la cattiva qualità del foraggio. La più opportuna quantità di seme da me provata è di Kg. 40 per Ea. I dati non coincidono perfettamente con quelli dei vari esperimentatori americani, alcuni dei quali, pure essendo di accordo nel riconoscere per le semine a righe troppo distanti una minorata qualità del foraggio, consigliano questa pratica specialmente nelle regioni a precipitazione molto misera D' altra parte, anche quì la distanza di semina varia moltissimo col variare della regione, nella quale si esegue la coltura, perciò ricerche apposite dovranno essere man mano fatte in proposito.

La semina a spaglio è consigliabile solamente nelle piccole estensioni, quando il seme è molto pulito, oppure quanto il terreno non è soverchiamente infesto di malerbe. In tutti i casi, quando si esegue la coltura per seme, si sconsiglia questo metodo di semina.

Che gli accorgimenti tecnici da avere poi nelle varie regioni, variano col variare di esse, è cosa evidente chiaramente dimostrata da alcuni sperimentatori americani che si sono occupati di queste coltivazioni nelle varie zone degli Stati Uniti.

Il Thompson, per la regione del Kansas, e per la zona del l' Est Kansas, consiglia una semina più fitta usando da 20-25 Kg. di seme per Ha, mentre per la zona dell' Ovest stabilisce seminate più rade, usando una quantità di seme di 15-20 Kg. per Ha: quando la coltura viene eseguita per foraggio l' A. consiglia la semina a righe con una comune seminatrice da frumento.

Se la semina si fa allo scopo di ottenere del seme, lo stesso A. per la regione dell' Est consiglia Kg. 3 a 4 di seme per Ea. che dovrà essere seminato a righe alla distanza di m. 1-1.15 mentre per la regione dell' Ovest, pur rimanendo invariata la distanza, consiglia una semina più rada e cioè Kg. 2-3 per Ha.

Il Molle per la Tunisia, nelle regioni dove l' umidità è sufficiente suggerisce la semina alla volata, impiegando una quantità di seme compresa tra 16 e 22 Kg. per Ha; invece per le regioni a pioggia molto scarsa, e per colture destinate alla provvigione del seme, consiglia la semina a righe ad una distanza di m. 0.80 tra le file. Il Vinall suggerisce sempre la semina a righe, sia nelle regioni umide, che in quelle aride, quando la superficie di terreno da seminare è molto grande ed il seme poco pulito.

Nelle zone dove la coltura si fa su piccola estensione, e quando si ha il seme perfettamente pulito consiglia invece la semina alla volata.

Per le semine a righe la seminatrice solcatrice, secondo l' A., si è mostrata la più appropriata.

Nei riguardi poi della profondità alla quale dovrà essere posto il seme, questo, come tutti i semi piccoli, dovrà andare sotterrato non troppo profondamente, e per i terreni forti è sufficiente la profondità massima di 1 cm. mentre per i terreni leggeri è più appropriata una profondità di cm. 2-3.

La copertura del seme potrà essere fatta con un erpicatura superficiale ed a questo scopo rispondere bene gli erpici snodati (catena, stella, ecc.).

Cure consecutive. — Le cure consecutive più appropriate per il sorgo sottile, sono quelle di tenere il terreno mondo dalle cattive erbe specialmente nei primi periodi della sua vita, perchè, come altrove è stato detto, questa pianta ne soffre moltissimo. Perciò nel caso di forte inerbimento, delle ripetute lavorazioni dirette a combattere la flora spontanea si rendono necessarie, una o due erpicature possono in alcuni casi essere indispensabili quando la semina è fatta per foraggio.

Se la coltura è fatta per seme, quindi a righe molto distanti, al posto dell' erpice sarà utile l' impiego delle sarchiatrici meccaniche.

Prodotti. — In condizioni favorevolissime il Sorgo sottile può dare benissimo 5-6 prodotti in erba, però la media si aggira intorno a due-tre tagli all' anno.

Il numero di essi, dipende principalmente dalle condizioni climatiche, e dall'andamento della stagione. Nelle annate non molto siccitose il numero dei tagli aumenta, mentre diminuisce, sensibilmente negli anni molto siccitosi. Si può perciò dire che il numero dei tagli, e quindi la quantità di foraggio è in diretta dipendenza dell'altezza d'acqua di pioggia caduta annualmente. Nella prima parte di questo lavoro è appunto dimostrato il verificarsi di tale fenomeno nella zona vesuviana, confrontando i risultati del 1923 con quelli del 1924.

L'epoca più opportuna e più consigliabile per i tagli è l'inizio della fioritura, non conviene anticipare nè posticipare troppo tale epoca; nel primo caso si ottiene del foraggio troppo acquoso e poco ricco, nel secondo invece si ha dell'erba troppo grossolana e dura. Il taglio può eseguirsi a mano o con falciatrici, nel caso di piccoli appezzamenti e quando l'erba debba servire per l'alimentazione verde giornaliera, si consiglia il taglio a mano, mentre per erba da affienare e per grandi estensioni è consigliabile il taglio con le comuni falcitrici.

Se il sorgo sottile è stato coltivato per ottenere del seme sarà bene ed è sempre consigliabile usare a tale scopo il primo taglio, che dovrà eseguirsi quando la massima quantità di seme è maturata. In questo caso la raccolta si eseguirà con la mietitrice da frumento, ed il ributto potrà servire benissimo come foraggio nel caso abbia un buon sviluppo e come pascolo in caso contrario.

Eseguita la raccolta, potrà essere usato allo stato verde, o allo stato secco, oppure potrà eseguirsi l'insilamento.

Nel caso che il foraggio si dovrà affienare, si lascerà sul campo in strisce e poi si procederà alla fienagione come per l'erba dei comuni prati polifitici.

Se invece si dovrà procedere all'insilamento, dopo un leggiero afflosciamento dell'erba si trasporterà subito dal campo e si procederà all'infossatura immediatamente, con i sistemi usati per le altre foraggiere. Quando si deve ottenere il seme, eseguita la raccolta che come è stato detto, sarà fatta con le comuni mietitrici da frumento, si trasporteranno gli steli col seme sull'aia, dove si terranno ancora per dieci-quindici giorni a disseccare e dopo si procederà alla battitura con mazzaranga, oppure si potrà adoperare una comune trebbiatrice opportunamente modificata nell'organo battitore e nei vagli.

Il seme poi si farà passare attraverso vagli di varie dimensioni per renderlo pulito e mondo da semi di cattive erbe.

Nelle migliori condizioni su un Ha di terreno si potranno ottenere al massimo da 6 a 8 Q.li di seme. Normalmente però se ne hanno in media da 4 a 5 Q.li.

Oltre alla produzione di fieno, il sorgo sottile può essere benissimo impiegato come pascolo ed è consigliabile specialmente per i pascoli delle regioni aride e per i terreni pietrosi dove può dare degli ottimi risultati.

Potere nutritivo del sorgo sottile. — Il Sorgo sottile è ottimo come foraggio, e non produce quei disturbi ai quali vanno soggetti gli animali nutriti con i comuni sorghi. È un foraggio molto appetito, in virtù del suo sapore dolcissimo. È anche ottimo dal punto di vista nutritivo e ciò è dimostrato dalle molteplici analisi eseguite in America ed in Italia dalla R. Stazione Agraria Sperimentale di Modena.

Il Mannarini infatti riferisce che un campione di fieno secco, ottenuto nel Leccese nel 1920 analizzato alla anzidetta stazione portò i seguenti risultati.

Acqua igroscopica	25.20 %
Ceneri	8.10 »
Cellulosio	18.94 »
Grassi	3.— »
Proteina grezza	9.65 »
Idrati di carbonio	60.31 »
Albuminoidi digeribili	6.80 »

L'autore confrontando il valore nutritivo dei vari mangini disponibili in quella zona, e facendo il loro rapporto, riporta:

Sorgo sottile	9.9
Barbabietola da foraggio	9.6
Paglia di fava	9.4
Semi e frutti di granturco	9.4
Semi di Sorgo comune	9.2
Fieno di prati naturali	8.7

Come si vede dai dati citati, il fieno di sorgo sottile è ottimo foraggio, e di qualità superiore ai vari mangimi disponibili in quella zona.

Reichert e Trelles riferendosi al valore nutritivo di varie piante dell'Argentina, sia coltivate che spontanee pongono il sorgo sottile tra le buone piante foraggere.

La tavola seguente sta appunto a dimostrare quanto è detto sopra:

Quadro della composizione centesimale delle piante foraggere in Argentina.

Nome volgare	Nome scientifico	Acqua	Ceneri	Cellulosa	proteina grezza	materie grasse	Estratti non azotati
Sorg. Sudan	Holcus exiguus	10.60 %	6.05 %	27.00 %	15.30 %	1.75 %	39.20 %
Grana elef.	Pennisetum purpureum .	10.80 »	12.50 »	24.24 »	12.50 »	2:05 »	37.95 »
Yaragua	Adropogon? .	8.65 »	9.50 »	34.60 »	14.80 »	1.65 »	40.80 »
Grana Rhodes	Chloris Gayana .	14.50 »	8.40 »	27.00 »	7.85 »	1.65 »	39.60 »
Trebol-blanc	Trifolium repens .	19.10 »	7.72 »	15.20 »	15.31 »	1.60 »	41.07 »
Arvejilla	Vicia Sp. . .	18.50 »	9.20 »	24.60 »	16.62 »	3.60 »	27.48 »
Celadilla	Elymus . . .	17.80 »	9.30 »	28.00 »	10.45 »	2.70 »	31.95 »

Dai dati su esposti, si osserva appunto come il sorgo sottile dia un foraggio molto ricco, messo in confronto con le altre graminacee foraggere, e come il suo valore nutritivo non differisca molto dalle leguminose prese in esame nella zona suddetta.

Il Vinall nella seguente tavola ci dà la composizione chimica del sorgo sottile in confronto con le altre piante foraggere leguminose e graminacee dell'America del Nord, riportando i dati come composizione media di un gran numero di campioni esaminati per le diverse regioni:

Tavola del Vinall sulla composizione media di fieno di sorgo sottile in rapporto ad altri foraggi.

Foraggio preso in esame	Numero delle analisi	COSTITUENTI MEDI				
		Ceneri	Proteina	Fibbra	Estratto	Estratto etereo
Sudan grass	71	8.6	10.2	29.5	49.9	1.8
Johnson grass. . . .	77	7.7	9.0	32.6	47.7	3.0
Timothy	226	6.2	7.8	32.3	50.6	3.1
Miglio	40	8.8	9.8	30.1	48.3	3.0
Alfalfa	247	9.7	17.4	29.6	40.5	2.8
Trifoglio rosso . . .	99	7.9	15.6	27.7	44.9	3.9
Cowpea	78	14.3	19.4	22.7	40.5	3.1
Mais.	45	6.6	8.4	26.1	56.2	2.1
Sorgo	18	10.1	10.1	28.4	49.4	2.0

Dalla tavola su esposta risulta chiaramente la superiorità del Sorgo sottile sugli altri fieni di graminacee foraggere, e la composizione chimica di questa pianta molto vicina a quella dei fieni delle leguminose.

Il valore nutritivo del Sorgo sottile varia però col variare delle zone nelle quali viene eseguita la coltura. difatti il Vinall riferisce per le diverse regioni i seguenti risultati:

Tavola della composizione del sorgo sottile cresciuto in differenti condizioni climatiche.

Località di coltura	N.° dei campioni esaminati	Costituenti				
		Ceneri	Estratto etereo	Proteine	Fibra grezza	Materie non azotate
Regioni umide:						
Arlington Farm, Va. .	7	7,07	1,47	6,25	34,85	50,36
College Park, Md . .	1	4,74	1,87	6,57	34,83	51,99
Ames, Jowa	1	7,35	3,53	6,57	32,86	50,19
Media . . .	9	6,85	1,74	6,32	34,57	50,52
Regioni aride:						
Hys, Kansas	8	9,85	1,55	10,65	29,68	48,27
Chillicothe, Texas . . .	20	7,61	1,75	9,06	27,93	53,65
Media . . .	28	8,25	1,69	9,52	28,43	52,11

Da questa tavola si vede la superiorità del foraggio dal punto di vista nutritivo, difatti mentre noi troviamo nelle regioni umide una quantità di sostanze proteiche del 6.32 % nelle regioni aride questa sostanza sale di molto sino ad arrivare al 9.52 %. Mentre, d'altro lato, la fibra grezza è del 34.57 % nelle regioni umide, nelle aride essa cala di molto e la percentuale diminuisce sensibilmente sino al 28.43 %. Le sostanze estrattive invece in clima umido sono del 50.52 %, mentre in quello arido sono del 52.11 %. Le ceneri sono in maggior quantità nelle regioni aride e con ciò si spiegano chiaramente la maggiori esigenze di detta pianta in queste zone.

Nei riguardi poi del valore del Sorgo in confronto col Mais insilato, la Stazione Sperimentale di Oklahoma, dove è stato largamente trattato questo argomento ci dà i seguenti risultati:

N.° d'ordine	Qualità del foraggio infossato e numero dei giorni di infossamento	sostanza secca	Ceneri	Proteina	Cellule	Estratti non azotati	Grassi
1	Sorgo infossato fresco	40,47	7,21	9,38	30.55	50,53	2,33
2	Mais infossato fresco	30,49	6,58	8,33	23,39	59,48	2,16
3	Sorgo infossato alla superficie dopo 122 giorni di infoss. .	27.74	5,60	8,20	33,53	50,50	2,17
4	Mais infossato alla superficie dopo 148 giorni di infoss. .	27,75	6.81	9,56	23,62	57,41	2,60
5	Sorgo infossato parte centrale dopo 140 giorni	27,24	6,51	10,36	33,57	46,79	2,96
6	Mais infossato parte centrale dopo 182 giorni	27,44	6,20	8,85	22,84	59,15	2,96
7	Sorgo infossato a 60 cm. del suolo dopo 281 giorni . . .	24,29	5,15	8,33	34,69	49,11	2,72
8	Mais infossato a 60 cm. del suolo dopo 192 giorni . . .	24,28	8,95	10,94	29,05	48.82	2,24

Considerando ora sia il Sorgo come il Granturco, è da notare che essi non presentano delle sostanziali differenze, che nella quantità di cellulosa, mentre per le altre sostanze queste differenze sono minime ed alle volte a favore dell'un foraggio, alle volte dell'altro.

La utilizzazione del Sorgo sottile è migliore come foraggio affienato in confronto di quello insilato, sia perchè più accetto dagli animali, sia perchè più omogeneo.

BIBLIOGRAFIA

Bosman G. I. — Cause principali della bassa produzione unitaria del granturco nel Sud Africa e possibili rimedi. (Boll. Ist. Inter. Agricoltura, paragr. 565) 1922.

Candura G. S. — Contributo alla conoscenza della vera tignola del grano « Sitotroga cerealella Oliv. ». (Estr. Boll. del Laboratorio di Zoologia Gen. ed Agrar. della R. Scuola Super. Agr.). Portici, vol. XIX, pag. 19-102, 1926.

Champlin, Manley e Winright. — I sorghi da foraggio nel Sud Dakota. (Boll. Ist. Inter. Agricoltura, parag. 524), 1918.

De Cillis E. — Il « Sorghum exiguum » come foraggera dei terreni asciutti. (Rivista di Zootecnia, anno 1.°, n. 8), 1924.

Emerson P. e Fletcher R. D. — The effect of Sudan-grass on the biogical processes of the soil. (Journal of the American Society of agronomy), 1922.

Forskal P. — Flora Aegypto-arabica, 1775.

Francis C. K. e Friedman W. G. — Sudan-grass silage. (Oklahoma agr., an mechanical coll. Agr. Exp. Stat. boll., n. 115), 1917.

Harold Mann. — Fodder crops of western India. (Dep. of; agr. Bombay Bull., 77, pagg 142), 1916.

Kincer J. B. — Relation of crop Yields to quantity of irrigation water in South Western Kansas. (Monthly Weather Review, vol. 50, n. 12. pagg. 647), 1923.

Leggieri L. — Sul granoturco da foraggio in coltura asciutta. (Staz. sper, agrar. italiane, vol. LXIII, pagg. 288-298), 1925.

— Su di un interessante caso di incompatibilità colturale. (Giornale il « Coltivatore » n. 7, Casalmonferrato), 1926.

Lougher. — La Yerba del Sudan. (Exp. Agron. estat. Cuba bull., 30), 1916.

Mannarini A. — Il Sudan-grass. (Giornale « Il Coltivatore », vol. II, pagg. 118-120), 1921.

— Campi sperimentali di foraggiere. (Relazione cattedra ambul. agricoltura di Terra d'Otranto, pagg. 47-50), 1921.

Molle H. — Sorgho du soudan. (Bull. Direc. Génér. Des Tunis, pagg. 77-79,) 1920.

Madson And Kennedy. — Sudan-grass. (Col. agr. exp. stat. Bull., 277 pagg. 195-234), 1917.

PIPER. — Andropogon halepense a ne w. drought resistent fodder plant U. Stat A. (Bureau of plant industry, n. 125, pagg. 1-20), 1913.

— Andropogon halepensis and Andropogon sorghum. (Proc. Biol. Soc. Washington, vol. 28, pagg. 25-43), 1915.

PANTANELLI E. — Utilizzazione della cannarecchia o Sorgagna (*Sorghum halepense*). (Stazione Sper. Agr. Ital., vol. III, pagg. 405-415), 1919.

REICHERT F. et TRELLES R. — Sobre la composiciòn quìmica de algunos plantes forrajeros cultivados y indigenos del pais. (Revisa del centro estudiantes de agronomia y veterinaria de la universidad de Buenos Ajres, a. XV, n. 107, pagg. 30-32), 1922.

SCHRIBAUX M. — Sur l'herbe du Soudan. (Comptes rendus des séances de l'académie d'agriculture de France, n. 14, pagg. 460-464), 1919.

TAUBENHAUS J. J. — Diseases of grain, sorghums and millet, and their control in Texas. (Tex. Agr. Exp. Stat. Bull., 261), 1920.

TRABUT — Un nouveau sorgho fourrager « Le sorgho menu ». (Progrès Agr. et Viticole, a. 37, n. 10), 1916.

— Observations sur le Sorghum exiguum f. maxima dans l'Afrique septentrionale. (Progrès Agr. et Vitiule, vol. LXIII, pagg. 235-237), 1916.

— La production fouragère dans les contrées Méridionales. (Progrès Agr. et Viticole, Tome LXXIV, n. 43, pagg. 396-398; n. 44, pagg. 425-428; n. 45, pagg. 451-453), 1921.

THOMPSON G. E. — Sudan grass in Kansas. (Kans. Agric. Exp. Stat. Bull., 212, pagg. 5-29), 1916.

VINALL H. N. — Sudan grass as a forage crop (U. S. Dept Agr. Farmers Bull. 605), 1914.

VINALL H. N. and GETTY R. E. — Sudan grass and related plants. (Unit. Stat. Dep. of Agr. Bull., 981, pagg. 1-68), 1921.

YOUNGBLOOD and CONNER. — Sudan grass. (Tex. Agr. Esp. Stat. Bull., 172, pagg. 28), 1915.

† G. LEONARDI

Elenco delle specie di insetti dannosi e loro parassiti ricordati in Italia fino all'anno 1911.

(*Continuazione e fine*).

Ord. HYMENOPTERA.

Fam. Tenthredinidae.

Gen. Rhogogastera Konow.

Rhogogastera viridis (L.) Knw.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Olmi.
Par. — Im.: *Alexeter testaceus* (Fabr.) Thoms., *Euryproctus nemoralis* (Fourcr) Holmgr., *Mesoleptus cingulatus* Grav., *Stiphrosonius foveolatus* (Holmgr.) Thoms., *S. fuscicornis* (Giud.) Thoms.
Par. — Ditt.: *Tachina rustica* Meig.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Gen. Pachyprotasis Htg.

Pachyprotasis rapae (L.) Htg.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — *Angelica silvestris, Betonica officinalis, Solidago virgaurea*
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Gen. Macrophya Dahlb.

Macrophya ribis (Schrk) Dahlb.

A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Ribes grossularia, R. rubrum.*

Par. — Imenotteri: *Acrotomus cephalotes* (Gr.) D. T., *Cleptes semiaurata* (L.) Latr., *Diaborus lituratorius* (L.) Thoms., *Mesoleius armillatorius* Grav., *M. melanoleucus* (Gr.) Brisctike, *Perilius limitaris* (Gr.) Houlagr., *Polysphincta ribesii* Rtz., *Pygostelus sticticus* (Fabr.) Hall.
Par. — Ditt.: *Degeeria flavicans* Gour.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Gen. Allantus Jur.

Allantus vespa (Retz.) Stein.

Syn. — *Tenthredo tricincta* Fabr.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Lonicere.
Par. — Imenotteri: *Campoplex tessellatus* Ratz.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Allantus scrophulariae (L.) Panz.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — *Scrophularia nodosa*, *Verbascum nigrum*.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Gen. Tenthredo L.

Tenthredo colon Klug

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante legnose (Emorgrioniae).
Par. — Imen.: *Campoplex cryptocentrus* Grav.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Gen. Emphytus Klug

Emphytus cinctus (L.) Klug.

A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Rosai.
Par. — Imen.: *Cratocryptus parvulum* (Grav.) Schnokn., *Cryptus emphytorum* Bonchè., *Hoplocryptus dubius* (Taschl.) Thoms., *Monoblastus palustris* Holmgr. *Pammachus oviventris* (Grav.) D. T., *Panargyrops claviger* (Toschlig.) Schusku.
D. g. — Tutta Europa. — Italia: Venezia.

Emphytus melanarius Klug.

A. — Rondani (1777 c, 1878).
P. a. — Alberi vari.
Par. — Imen.: *Angitia cerophaga* (Grav.) Thoms.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Emphytus pallidipes (Spin.) Costa.

A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Uva spina, Ribes.
Par. — Im.: *Chrysis nitidula* Fabr. *C. semiaurata* (L.) Latr., *Cryptus emphytorum* Bè.
Par. — Ditt.: *Lydella nigripes* Fall.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Emphytus togatus (Panz.) Cam.

A. — Rondani (1878, 1877 c).
P. a.. — Piante legnose.
Par. — Imen.: *Microplitis fumipennis* (Ratz) Reinh.
D. g — Europa settentr. e centr. — Italia.

Emphytus rufocinctus (Ratz.) Klug

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Exenterus exstirpatorius* (Grav.) Holmgr.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Gen. Strongylogaster Dahlbom.

Strongylogaster multifasciata (Fourcr.) Kby.

Syn. — *Tenthredo cingulata* Fabr., *Allantus cingulatus* Jur.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante legnose, Felci.
Par. — Imen.: *Campoplex transieus* Ratz., *Mesoleius niger* (Grav.) Holmgr., *Rammachus fortiger* (Grav.) D. T., *Pimpla mussü* Htg.
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Selandria Leach

Selandria morio (Fabr.) Htg.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Ribes, Uva spina.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Gen. Athalia Leach.

Athalia spinarum (Fabr.) Leach

Syn. — *Tenthredo spinarum* Fabr.
A. — Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Rondani 1877 c, 1878) Soli (1895), Silvestri (1911 c).
P. a. — Cavolo, Colza, Navoni, Rape, Ravizzone, Rose, Rovo.
Par. — Imen.: *Exenterus succinctus* (Grav.) Holmgr., *Mesochorus areolaris* Ratz., *Mesoleius armillatorius* (Grav.) Holmgr., *M. ciliatus* Holmgr., *M. filicornis* Holmgr., *Perilampus ruficornis* (Fabr) Foux., *P. splendidus* Dolm., *Spanoctenus lutescens* (Holmgr.) Thoms., *Tryphon brachyacanthus* (Gruel.) Grav.
Par. — Ditt.: *Meigenia bisignata* Meig.
D. g. — Europa, Africa, Algeria. — Italia.

Athalia rosae (L.) Leach

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Rosai.
Par. — Imen.: *Labrossyta scotoptera* (Grav.) Thoms., *Mesoleius formosus* Grav.
D. g. — Europa, Africa, Algeria. — Italia.

Gen. Scolioneura Knw.

Scolioneura betuleti (Klug) Knw.

Syn. — *Selandria betuleti* Klug.
A. — Rondani (1878).
P. a. — Betule.
Par. — Imen.: *Ipoctomus nigriceps* (Grav.) Thoms., *Protarcus sorbi* (Ratz) Thoms.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Gen. Blennocampa Hart.

Blennocampa alternipes (Klug) Htg.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Lampone.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Blennocampa pusilla (Klug) Htg.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Rosai.
Par. — Imen.: *Apanteles ordinarius* (Ratz.) Reinh.
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Tomostethus Knw.

Tomostethus fuliginosus (Klug) Knw.

Syn. — *Selandria fraxini* Sep.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Frassini.
Par. — Imen.: *Plectocryptus perspicillator* (Grav.) Thoms.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Tomostethus melanopygius (Costa) Knw.

Syn. — *Monophadnus melanopygius* Costa, *Blennocampa melanopygia* (Costa) Andr.
A. — Leonardi (1900 b), Minà Palumbo (1882 b, 1883 c), (1891 a, 1896 b), Ribaga (1901 b), Targioni (1888 f), Failla Tebaldi (1881, 1884) Silvestri (1911 c).
P. a. — Olivo, Frassini, Querce.
Par. — Imen.: *Angitia cerophaga* (Grav.) Thoms.
D. g. — Europa. — Italia: Napoli, Castelbuono (Sicilia).

Gen. Hoplocampa Hgt.

Hoplocampa brevis (Klug) Htg.

A. — Del Guercio (1897 e, 1900 g).
P. a. — Pere.
D. g. — Europa. — Italia: Lunigo, Bologna.

Hoplocampa fulvicornis (Panz.) Htg.

Syn. — *Tenthredo fulvicornis* Htg.
A. — Berlese (1900 e), Del Guercio (1900 g), Leonardi (1900 b), Mader (1885), Soli 1896 a, 1900), Silvestri (1911 c).
P. a. — Albicocco, Azzeruolo, Prugno, Susino.
Par. — Imen.: *Mesoleius bilineatus* (Grav.) Brisck.
D. g. — Europa centrale — Italia: Firenze.

Hoplocampa testudinea (Klug) Hrtg.

Syn. — *Tenthredo testudinea* Klug.
A. — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1893).
P. a. — Melo, Pero.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Gen. Eriocampoides Knw.

Eriocampoides limacina (Retz.) Kust.

Syn. — *Tenthredo* (L.), *Eriocampa cerasi* (L.), *Selandria cerasi* (L.), *S. adumbrata* Klug., *Tenthredo adumbrata* Klug., *Caliroa limacina* Retz., *Eriocampa limacina* Retz.
A. — Berlese (1894 d, 1900 e), Del Guercio (1900 g), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Minà Palumbo (1892, 1893, 1895 a), Ramello (1886), Rondani (1877 c, 1878), Soli (1897 f, 1900), Targioni 1888 f), Silvestri (1911 c).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, *Amygdalus nana*, Melo, Pero, Prugno, *Crataegus*.
Par. — Imen.: *Ecclinops subcincta* (Holmgr.) Thoms., *Erromenus exareolatus* Brischk., *E. fumatus* Brischk., *Laphyroscopus gorskii* (Ratz.) Thoms., *Rhyssalus selandriae* Ashm., ? *Sigalphus floricola* Wesm., *Tryphon excavatus* Ratz., *T. ratzeburgii* Gorsk., *T. translucens* Ratz.
D. g. — Tutta Europa. — Italia: Piemonte, Veneto, Lombardia, Toscana.

Gen. Nematus Jur.

Nematus abietinus (Christ.) Dahlb.

Syn. — *Nematus abietum* Hrtg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Abeti.
Par. — Imen.: *Eclytus exornatus* (Grav.) Thoms., *Scambus planata* Htg.
Par. incerti — Imen.: *Hemiteles abietinus* Htg.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Nematus betulae (Retz.) Dahlb.

Syn. — *Nematus betularius* Hrtg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Betule.
Par. — Imen.: *Campoplex enops* Ratz., *Euryproctus albopictus* (Grav.) Holmgr., *Otlophorus vepretorum* (Grav.) Thoms., *Tryphon nemati* Ratz.
Par. incerti: *Tryphon nemati* Tichl.
D. g — Europa boreale e centrale. — Italia.

Nematus bergmannii Dahlb.

A. — Rondani (1878).
P. a. — Alberi vari.
Par. — Imen.: *Holocremnus bergamnii* Thoms, *Mesoleius opticus* Grav., *Triphon holosericeus* Ratz.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Nematus compressus Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Conifere.
Par. — Imen.: *Eclytus exornatus* (Grav.) Thoms., *Pimpla sagax* Hrtg.
Par. incerti: *Hemiteles abietinus* Hrtg.
D. g. — Europa, Germania, Svizzera, Austria. — Italia.

Nematus erichsonii Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante da bosco.
Par. — Imen.: *Pteromalus Klugii* Ratz., *Spanoctenus filicornis* (Grav.) Thoms., *S. lutescens* (Holmgr.) Thoms., *Spudoea atratus* (Holmgr.) Thoms.
D. g. — Europa boreale e centrale. — America, Canadà, Stati Uniti. — Italia.

Nematus gallicola Steph.

Syn. — *Nematus capreae* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Allotria longicornis* Hrtg., *A. obscurata* Hrtg., *A. pilipennis* Hrtg., *Angitia coleophorarum* (Ratz.) Thoms., *A. curvicauda* (Holmgr.) Thoms., *A. vestigialis* (Ratz.) Thoms, *Bracon gallarum* (Ratz.) *Erranenus analis* Brischk., *Eulophus tischbeinii* Ratz., *Eupelmus urozonus* Dalm., *Eurytoma aciculata* Ratz., *Gochnobatis stramineipes* Brischk.,

Limnerium clypeatum (Brischk) D. T. *L. ramidulum* (Brischk) D. T. *Meloboris crassicornis* (Grav.) Thoms., *Mesoleius bilineatus* (Grav.) Brischk, *M. variegatus* (Jur.) Kriechb., *Microterys clavellatus* (Dolm.) Thoms., *P. alternans* Grav., *Pimpla vesicaria* Ratz., *Polyblastus pumilus* Holmgr., *Seladerma salicis* (Nees) Ratz., *Thersilochus flavicornis* Thoms., *Tryphon leucodactylus* Ratz.

Par. incerti. — Imen.: *Serniotus viminalis* Gour.

D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Nematus laricis Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Conifere.

Par. — Imen.: *Ephialtes continuus* Ratz., *Pteromalus occultus* Forst., *Tryphon expers* Ratz., *T. impressus* (Grav.) Marsch., *T. leucodactylus* Ratz., *T. mesochoroides* Ratz., *T. mutilatus* Ratz.

D. g. — Europa, Germania. — Italia.

Nematus pedunculi Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Conifere.

Par. — Imen.: *Allotria obscurata* Hrtg., *Angitia vestigialis* (Ratz.) Thoms., *Bracon laevigatissimus* D. T., *B. scutellaris* Wsml., *Colastes braconius* Hal., *Eulophus atmopterus* Ratz., *Eurytoma aciculata* Ratz., *Ichnentes brevis* Wsml., *Omorgus multicinctus* (Grav.) Thoms., *Pimpla vesicaria* Ratz., *Pteromalus excrescentium* Ratz.

D. g. — Europa: Inghilterra, Germania. — Italia.

Nematus quercus Hrtg.

Syn. — *Pristiphora quercus* Kon.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Quercie.

Par. — *Opius graecus* Wsml.

D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Nematus ribesii (Scop.) Dahlb.

Syn. — *Nematus ventricosus* Klug., *N. grossulariae* Dahlb.

A. — Leonardi (1900 b), Soli (1900), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Ribes, Uva spina.

Par. — Imen.: *Acrodactyla carbonator* (Grav.) D. T., *Acrotomus cephalotes* (Thoms) D. T., *A. laticeps* (Grav.) D. T., *Chaetostricha praetiosa* (Ril.) D. T., *Cleptes nitidulus* Fabr., *C. semiauratus* (L.) Latr., *Diaborus*

lituratorius (L.) Thoms., *Ellampus auratus* (L.) Spin., *Exenterus frigidus* Holmgr., *E. limbatus* Holmgr., *Hemiteles nematívorus* Walsh., *Mesoleius armillatorius* (Grav.) Holmgr., *M. dubius* Holmgr., *M. grossulariae* (Ratz.) Brischk., *Perilissus limitaris* (Grav.) Holmgr., *Polyblastus calcator* (Müll) Brischk., *Polysphincta ribesii* Ratz., *Pygostolus sticticus* (Fabr.) Hal., *Tryphon ambiguus* Ratz., *T. bipunctatus* (Grav.) Ratz., *T. compressus* Ratz., *Zemiophora scutulata* (Hrtg.) Thoms.

Par. — Dit.: *Degeeria flavicans* Gour., *Lydella nigripes* Fall.

D. g. — Europa boreale e centrale: America, Canadà, Stati Uniti. — Italia.

Nematus salicis (L.) Jur.

A. — Disconzi (1865), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Salici.

Par. — Imen.: *Angitia vestigialis* (Ratz.) Thoms., *Bracon discoideum* Wesml., *B. gallarum* Ratz., *Diaborus lituratorius* (L.) Thoms., *Cirrospilus pictus* (Nees) Thoms., *Eulophus Tischbeinii* Ratz., *Ichnentes brevis* Wesml., *I. reunitor* Nees, *Mesoleius armillatorius* Grav., *M. segmentator* Holmgr., *M. variegator* (Iur) Kriechb., *Nemioblastus palaemon* (Schiödte) Thoms., *Pimpla alternans* Grav., *P. inquisitor* (Scop) Schnukn., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *P. maculator* (Fabr.) Grav., *Polysphincta areolaris* Ratz., *Pteromalus excrescentium* Ratz., *Seladerma salicis* (Nees) Ratz., *Syntomaspis sapphyrina* (Bob.) Thoms., *Torimus nigricornis* Bob.

D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Nematus septentrionalis (L.) Jur.

Syn. — *Croesus septentrionalis* L., *Nematus laticrus* De Vill.

A. — Grandi (1908), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878) Voglino (1910).

P. a. — *Alni*, *Betula pubescens*, Pioppi, Salici, Sorbi.

Par. — Imen.: *Alexeter testaceus* (Fabr.) Thoms., *Diaborus lituratorius* (L.) Thoms, *Holocremnus argentatus* (Grav.) Thoms., *Ichnentes reunitor* Nees., *Mesoleius grossulariae* (Ratz.) Brischk., *Microgaster alvearia* (Fabr.) Spin., *Pimpla augens* Grav., *P. Ovivora* Bob., *Polyphincta areolaris* Ratz., *Spudaea atrata* (Holmgr.) Thoms., *Tryphon septentrionalis* Ratz.

Par. — Ditt.: *Perichaeta unicolor* Fall.

D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Nematus vesicator Brem.

A. — Leonardi (1900 b).

P. a. — *Salix purpurea.*

Par. — Imen.: *Eurytoma aciculata* Ratz., *Pimpla vesicaria* Ratz.

D. g. — Europa: Germania, Francia, Svizzera. — Italia.

Nematus viminalis (L.) Htg.

Syn. — *Nematus intercus* Pany., *N. gallarum* Hort.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Bracon discoideus* Wesm., *B. gallarum* Ratz., *B. levigatissimus* D. T., *B. scutellaris* Wesm., *Cryptus gallarum* Rdw., *Eulophus nemati* Blanch., *E. Tischbeinii* Ratz., *Eupelmus urozonus* Dolm., *Eurytoma aciculata* Ratz., *Hemiteles gallarum* Rdw., *Ichneutes brevis* Wesml., *I. levis* Wesml., *Mesoleius aulicus* (Grav.) Holmgr., *M. renovatus* Merley., *Omorgus multicinctus* (Grav.) Thoms., *Pimpla alternans* Grav., *P. gallicola* Grav., *P. roborata* Fabr., *P. vesicaria* Ratz., *Polysphincta areolaris* Ratz., *Pteromalus excrescentium* Ratz., *Seladerma salicis* (Nees) Ratz., *Syntomaspis sapphyrina* (Boa.) Thoms.
Par. — incerti: *Mesostenus drapes* Gour.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Nematus virescens Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878.
P. a. — Piante legnose.
Par. — Imen.: *Mesoleius opticus* Grav., *Tryphon holosericeus* Ratz.
Par. — Ditt.: *Ptychamyia selecta* Meig.
D. g. — Europa: Inghilterra, Garmania, Svezia. — Italia.

Gen. Cryptocampus Htg.

Cryptocampus amerinae (L.) Knw.

Syn. — *Nematus medullarius* De C. Hrtg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Elachistus heyeri* Ratz., *E. obscuripes* Ratz., *Encyrtus tenuis* Ratz., *Eurytoma aciculata* Ratz., *E. salicis* Thoms., *Omorgus multicinctus* (Grav.) Thoms., *Pimpla resicaria* Ratz., *Platygaster nigra* Nees, *Pteromalus excrescentium* Ratz.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Cryptocampus ater (Jur.) Zadd. et Br.

Syn. — *Cryptocampus angustus* Htg.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1878).
P. a. — *Arundo, Salix viminalis.*
Par. — Imen.: *Eurytoma extincta* Ratz., *Tetrastichus inunctus* (Nees) Thoms., *T. evonimellae* (Bouchè) Walk.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

GEN. Priophorus Dahlb.

Priophorus padi (L.) Thoms.

Syn. — *Cladius morio* Sep.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Alberi vari.
Par. — Imen.: *Tryphon lucidulus* (Grav.) Holmgr.
Par. — Ditt.: *Ptychomyia selecta* Meig.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

GEN. Trichiocampus Htg.

Trichiocampus eradiatus Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante erbacee (*Anthriscus*).
Par. — Imen.: *Hemiteles trichiocampi* Boie.
D g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Trichiocampus rufipes (Lep.) Thoms.

Syn. — *Trichiocampus uncinatus* Kbg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Alberi di bosco.
Par. — Imen.: *Acrotomus lucidulus* (Grav.) Holmgr., *Holocremnus argenstatus* (Grav.) Thoms., *Mesoleius albopictus* (Grav.) Thoms., *M. impressus* Brischk., *Pteromalus saltans* Ratz.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Trichiocampus viminalis (Fall.) Thoms.

Syn. — *Cladius viminalis* Kalt., *C. eucerus* Hrtg., *Trichiocampus grandi-* Lpll.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Pioppi.
Par. — Imen.: *Homotropus pectoratorius* (Grav.) D. T., *Mesoleius aulicus* (Grav.) Holmgr., *M. caligatus* (Grav.) Holmgr., *Polyblastus sanguinatorius* (Ratz.) Holmgr., *Polysphincta areolaris* Ratz., *Protarchius rufus* Grav.
Par. — Ditt.: *Compsilura concinnata* Meig.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Gen. Cladius Illg.

Cladius difformis (Panz.) Illg.

A. — Leonardi (1889 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Rosai e alberi da frutto.
Par. — Imen.: *Acrotomus lucidulus* (Grav.) Holmgr., *Hybophanes scrabriculus* (Grav.) Schmku., *Mesochorus confusus* Holmgr., *M. confusus var. cimbicis* Ratz., *Spudaea similis* Brischke.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Gen. Lophyrus Latr.

Lophyrus frutetorum (Fabr.) Latr.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante legnose.
Par. — Imen.: *Cryptus elongatus* Rdw., *C. leucosticticus* Htg., *Exenterus oriolus* Htg., *E. succinctus* (Grav.) Holmgr.. *Holocremnus argentatus* (Grav.) Thoms., *H. cothurnatus* (Holmgr.) Thoms., *H. frutetorum* Thoms., *Lamachus frutetorum* (Htg.) Thoms., *Microcryptus basizonus* (Grav.) Thoms., *Pimpla augens* Grav., *P. orivora* Boh., *Tryphon levis* Ratz., *T. rugosus* Ratz.
Par. — Ditt.: *Diplosticus janithrix* Hart.
D. g. — Europa, Germania. — Italia.

Lophyrus hercyniae Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante resinose.
Par. — Imen.: *Tryphon levis* Ratz.
Par. — Ditt.: *Diplostichus janithrix* Hart.
D. g. — Europa: Germania, Svezia. — Italia.

Lophyrus laricis (Iur.) Klug

A. — Camerano (1884 d), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Abies excelsa*, Larici.
Par. — Imen.: *Holocremnus argentatus* (Grav.) Thoms., *H. cothurnatus* (Holmgr.) Thoms., *Mesochorus fulgurans* Hal., *Polyblastus impressus* (Grav.) Morsh.
Par. — Ditt.: *Ceromasia inclusa*, *Sturmia gilva* Hartg.
D. g. — Europa: Germania, Austria, Francia, Svezia. — Italia: Veneto.

Lophyrus nemorum (Fabr.) Klug

A. — Franceschini (1881 a), Rondani (1878).
P. a. — Pino.
Par. — Imen.: *Casinaria semicula* (Grav.) Holmgr., *Pezomachus cursitans* (Fols.) Grav.
D. g. — Europa: Germania, Svizzera, Austria, Svezia. — Italia.

Lophyrus pallidus Klug

A. — Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Pini.
Par. — Imen.: *Erromenus haemorrhoicus* (Hrtg.) Brischk., *Exenterus adspersus* Hrtg., *Holocremnus argentatus* (Grav.) Thoms., *H. cothurnatus* (Holmgr.) Thoms., *Ichneumon larvincola* Schrg., *I. tenthredinum* Schorflg., *Lamachus lophyrorum* (Hrtg.) Thoms., *Mesochorus rubeculus* Hrtg., *Microcryptus leucostictus* Grav., *Polyblastus impressus* (Grav.) Marsch., *Spilocryptus adustus* (Grav.) Thoms., *Tryphon variabilis* Ratz.
Par. — Ditt.: *Ceromasia inclusa* Hortig., *Sturmia bimaculata* Hortig., *S. gilva* Hortig.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Lophyrus pini (L.) Latr.

A. — Cobelli (1900), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878), Soli (1895), Targioni (1884), Zappella (1907), Tochetti (1871, 1872), Silvestri (1911 c).
P. a. — Abeti, Larici, Pini.
Par. — Imen.: *Acrotomus lucidulus* (Grav.) Holmgr., *Anilastus carbonarius* (Ratz.) Thoms., *Agrotherentes abbreviata* (Fabr.) Font., *Astiphroma scutellatum* (Grav.) Thoms., *Campoplex retectus* Htg., *Chrysis splendidula* Rossi., *Cryptus obscissus* Ratz., *C. flavilabris* Htg., *C. incertus* Ratz., *C. incubator* Ratz., *C. leucosticticus* Htg., *C. punctatus* Ratz., *Eclytus exornatus* (Grav.) Thoms., *Erromenus frenator* (Grav.) Holmgr., *E. haemorrhoicus* (Htg.) Brischke, *Exenterus adspersus* Htg., *E. marginatorius* (Fabr.) Htg., *E. oriolus* Htg., *E. succinctus* (Grav.) Holmgr., *E. triangulatorius* (Grav.) D. T., *Hemiteles areator* (Panz.) Grav., *H. castaneus* Tasch., *H. crassiceps* Ratz., *Eniscopilus merdarius* (Grav.) Steph., *Holocremnus argentatus* (Grav.) Thoms., *H. cothurnatus* (Holmgr.) Thoms., *Lamachus lophyrorum* (Htg.) Thoms., *Limnerium lineatum* (Bouch.) D. T., *Lissonota breviseta* Ratz., *Mesochorus areolaris* Ratz., *M. fulgurans* Hal., *Mesoleius pini*, Brigdm., *Metopius fuscipennis*

Wesm., *Microcryptus basizonus* (Grav.) Thoms., *M. subguttatus* (Grav.) D. T., *Microplectron fuscipennis* (Zett.) Thoms., *Monodontomerus dentipes* (Bob.) Walk., *M. obsoletus* (Fabr.) Spin., *Panargyrops clauger* (Tosch.) Schmkn., *Pezomachus cursitans* (Fabr.) Grav., *Phygadenon pugnax* Htg., *Pimpla alternans* Grav., *P. rufata* (Grul.) Grav., *Polyblastus calcator* (Müll.) Brischk., *Pteramalus lugens* Först., *P. lutulentus* D. T., *P. subfumatus* Ratz., *Spilocryptus adustus* (Grav.) Thoms., *S. cimbicis* (Tschk.; Schrukn., *S. nubeculatus* (Grav.) Brischk., *S. parviventris* (Grav.) Thoms., *S. pygoleucus* (Grav.) Brischk., *Tryphon eques* Hrtg., *T. impressus* (Grav.) Marsh., *T. intermedius* Grav., *T. costictus* Ratz., *T. levis* Ratz., *T. renneukampfli* Ratz., *T. rugosus* Ratz., *T. variabilis* Ratz., *Zemiopora scutulata* (Htg.) Thoms.

Par. — Ditt.: *Ceromasia inclusa* Hort., *Diplosticus janithrix* Hort., *Erycia girovaga* Rond., *Parasetigena segregata* Rond., *Phorocera lata* Zett., *P. stupida* Meig., *Sturnia bimaculata* Hort., *S. gilva* Hort., *Tachina larvarum* L., *Voria trepida* Meig.

D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia: Trentino, Cuneo

Lophyrus polytomus Htg.

A. — Leonardi (1900 b).

P. a. — *Pinus abies.*

Par. — Imen.: *Habrocryptus polytomi* (Tschk) Schmkn, *Limnerium ratzeburgii* (Tschek) D. T, *Mesoleius multicolor* (Grav.) Holmgr., *Otlophorus vepretorum* (Grav.) Thoms.

Par. — Ditt.: *Ptychomya selecta* Meig.

D. g. — Europa, Germania, Austria. — Italia.

Lophyrus rufus (Latr.) Klug

A. — Cecconi (1902), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Abete, Pini.

Par. — Imen.: *Campoplex carinifrons* Holmgr., *Erromenus haemorroicus* (Hrtg.) Brishk., *Exsenterus adspersus* Htg., *E. marginatorius* (Fabr.) Htg., *Holocremnus cothurnatus* (Holmgr.) Thoms., *Lophyroplectus oblongopunctatus* (Htg.) Thoms., *Mesoleptus evanescens* Ratz., *Microcryptus basizonus* (Grav.) Thoms., *Monodontomerus absoletus* (Fabr.) Spin., *Phygadenon pugnax* Hrtg., *Pimpla augens* (Grav.) *Sindipnus discolor* (Holmgr.) Thoms., *Tryphon eques* Htg.

Par. — Ditt.: *Erycia gyrovaga* Rond., *Sturmia bimaculata* Hartig., *St. gilva* Hartig.

D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia: Vinadio.

Lophyrus similis Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante resinose.
Par. — Imen.: *Agrotherentes abbreviator* (Fabr.) Först., *Entedon methion* Walk., *Exenterus marginatorius* (Fabr.) Htg., *Hemiteles castaneus* Tasch., *Holocremnus argentatus* (Grav.) Thoms., *Microcryptus basizonus* (Grav.) Thoms., *M. subgutthatus* (Grav.) D. T., *Monodontomerus dentipes* (Bob.) Walk., *M. virens* Thoms., *Spilocryptus adustus* (Grav.) Thoms., *S. cimbicis* (Tschk) Schmkn., *S. parviventris* (Grav.) Thoms.
Par. — Ditt.: *Diplosticus janithrix* Hart.
D. g. — Europa, Germania, Svezia. — Italia.

Lophyrus variegatus Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante resinose.
Par. — Imen.: *Exenterus oriolus* Htg., *Hemiteles Heringii* Ratz., *Holocremnus argentatus* (Grav.) Thoms., *H. cothurnatus* (Holmgr.) Thoms., *Lamachus lophyrorum* (Htg.) Thoms., *Mesochorus fulgurans* Hal., *Tryphon impressus* (Grav.) Marsh., *T. leucostictus* Ratz., *Zenicophora scutulala* (Htg.) Thoms.
Par. — Ditt.: *Ceromasia inclusa* Hort., *Diplostichus janithrix* Hort., *Sturmia bimaculata* Hort., *S. gilva* Hort.
Par. incerti. — Imen.: *Triphon laricis* Htg.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Lophyrus virens Klug

A. — Camerano (1884 d), Rondani (1887 c, 1878).
P. a. — *Abies excelsa.*
Par. — Imen.: *Exenterus marginatorius* Fabr., *E. succinctus* (Grav.) Holmgr., *Ichneumon larvincola* Scharfbg., *Mesoleius transiens* (Ratz.) Brischk., *Tryphon impressus* (Grav.) *Marsh.*, *T. leucostictus* Ratz., *Zemiophora scutulata* (Htg.) Thoms.
Par. — Ditt.: *Diplostichus janithrix* Hort., *Sturmia bimaculata* Hortig.
D. g. — Europa: Inghilterra, Francia, Germania, Suecia. — Italia: Veneto.

Gen. Monoctenus Dahlb.

Monoctenus juniperi (L.) Latr.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Ginepri.
Par. — Ditt.: *Staurochaeta albocingulata* Fall.
D. g. — Europa centrale, Svezia, Africa, Egitto. — Italia.

Gen. Hylotoma Latr.

Hylotoma berberidis Schrk.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Barbabietole.
Par. — Imen.: *Scolobates auriculatus* (Fabr.) Holmgr., *S. hylotomae* Kriechb.
D. g. — Europa centrale, Svezia, Africa, Egitto. — Italia.

Hylotoma cyaneocrocea (Först) Zatt. et Br.

A. — Massalongo O. (1896).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Cryptus hylotomadum* Rdw.
D. g. — Tutta Europa. — Italia: Verona.

Hylotoma pagana Panz.

A. — Del Guercio (1892 b, 1900 q) Leonardi (1900 b), Massalongo O. (1896), Rondani (1898).
P. a. — Rosai.
Par. — Imen.: *Scolobates auriculatus* (Fabr.) Holmgr.
D. g. — Tutta Europa. — Italia: Verona, Rovigo.

Hylotoma rosae (L.).

Syn. — *Hylotoma rosarum* E.
A. — Borsarelli (1842), Disconzi (1866), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911 c).
P. a. — Rosai.
Par. — Imen.: *Entedon hylotomarum* Ratz., *Scolobates auriculatus* (Fols.) Holmgr., *Spilocryptus incubitor* (Ström.) Thoms., *S. migrator* (Fols.) Thoms, *Tetrastichus atrocaeruleus* (Nees) Thoms.
Par. — Ditt.: *Degeeria fascinans* Meig.
Par. incerti. — Imen.: *Eulophus incubator* Bè., *E. nigrator* Bè.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Gen. Clavellaria Oliv.

Clavellaria amerinae (L.) Klug

Syn. — *Cimbex amerinae* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici.

Par. — Imen.: *Cryptus leucocheir* Ratz., *Hemiteles castaneus* Tasch., *Holocremnus pubescens* (Ratz.) Thoms., *Ipoctomus micriceps* (Grav.) Thoms., *Mesochorus confusus var. cimbicis* Ratz., *Mesostenus ligator* Grav., *Paniscus testaceus* Grav., *Spilocryptus cimbicis* (Tschek) Schmkn.
Par. — Ditt.: *Exorista capillata* Rond., *E. fimbriota* Meig., *E. laxiceps* Pand.
Par. incerti. — *Campoplex amerinae* Rond.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Gen. Trichiosoma Leach

Trichiosoma lucorum (L.) Leach

A. — Rondani (1878).
P. a. — Olmi.
Par. — Imen.: *Gambrus tricolor* (Grav.) Thoms., *Hemiteles arcator* (Paruz.) Grav., *Holocremnus pubescens* (Ratz.) Thoms., *Ipoctonus nigriceps* (Grav.) Thoms., *Protarchus rufus* (Grav.) Thoms., *Spilocryptus cimbicis* (Tschk.) Schnkn., *S. incubitor* (Ström.) Thoms., *S. migrator* (Fabr.) Thoms.
D. g. — Europa boreale e centrale, Asia, Siberia. — Italia.

Trichiosoma sorbi Htg.

Syn. — *Cimbex sorbi.*
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante legnose.
Par. — Imen.: *Ipoctonus nigriceps* (Grav.) Thoms., *Protarchus rufus* (Grav.) Thoms., *P. sorbi* (Ratz.) Thoms.
D. g. — Europa, Inghilterra, Germania, Svezia. — Italia.

Gen. Cimbex Oliv.

Cimbex femorata (L.) Oliv.

A. — Leonardi (1900 b.) Lessona (1877 b), Silvestri (1911 c).
P. a. — Betula, Faggio, Olmo, Salice.
Par. — Imen.: *Hemiteles dispar* Ratz., *Holocremnus pubescens* (Ratz.) Thoms., *Mesochorus confusus var. cimbidis* Ratz., *Mesoleius opticus* Grav., *Monodontomerus obsoletus* (Fabr.) Spin., *Opheltes glaucopterus* (L.) Holmgr., *Paniscus testaceus* Grav., *Pezomachus cursitans* (Fabr.) Grav. *Protarchus rufus* Grav., *P. sorbi* (Ratz.) Thoms., *Spilocryptus incubitor* (Strôm) Thoms., *Rhorus mesoxanthus* (Grav.) Holmgr.
Par. — Ditt.: *Carcelia cheloniae* Rond., *Exorista capillata* Rond.
D. g. — Europa. — Italia: Torino.

Cimbex humeralis (Fourcr.) Oliv.

Syn. — *Cimbex axillaris* Jur.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Azzeruoli, Ciliegi, Peri, Vite, Ontani.
Par. — Imen.: *Mesochorus splendidulus* Grav., *Opheltes glaucopterus* (L.) Holmgr.
Par. — Ditt.: *Campsilura concinnata* Meig.
Par. incerti — Imen.: *Ichneumon cimbicinus* Rond.
D. g. — Europa meridionale, Inghilterra. — Italia: Bari.

Cimbex lutea (L.) Oliv.

Syn, — *Cimbex variabilis* Klug.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Cryptus leucotomus* Ratz., *Hemiteles dispar* Ratz., *Holocremnus pubescens* (Ratz.) Thoms, *Mesochorus splendidulus* Grav., *Monodontomerus obsoletus* (Fabr.) Spin., *Olesicampe longipes* (Müll) Thoms., *Opheltes glaucopterus* (L.) Holmgr., *Paniscus testaceus* Grav., *Pezomachus cursitans* (Fabr.) Grav., *Protarchus rufus* (Grav.) Thoms., *P. sorbi* (Ratz.) Thoms., *Rhorus mesoxanthus* (Grav.) Holmgr., *Spilocryptus cimbicis* (Tschek.) Schmkn., *Spilocryptus incubitor* (Ström.) Thoms., *Tryphon holosericeus* Ratz.
Par. — Ditt.: *Aphiochaeta girandii* Egg.
D. g. — Europa, Asia, Siberia. — Italia.

Gen. Sirex L.

Sirex augur Klug

A. — Cecconi (1905), Targioni (1884).
P. a. — *Abies excelsa*, *A. pectinata*, *Betula alba*, *Larix europaea*, *Pinus sp.*, *Populus sp.*, *Quercus sp.*, *Salix sp.*, Legnami.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Sirex gigas L.

Syn. — *Urocerus gigas* L.
A. — Cecconi (1905), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a) Leonardi (1900 b), Rondani (1878), Targioni (1884), Soli (1894), Silvestri (1911 c).
P. a. — Abeti, *Betula alba*, Faggio, Larice, *Pinus abies*, *Populus sp.*, *Quercus sp*, *Salix sp.*, Legnami.
Par. — Imen.: *Aulacus striatus* Jur., *Coleocentrus maximus* Rdw., *Megarhyssa leucographa* (Grav.) D. T., *M. superba* (Schr.) D. T., *Perithous*

mediator (Fabr.) Holmgr., *Pteromalus Meyerinkii* Ratz., *Rhyssa amoena* Grav., *R. approssimator* (Fabr.) Grav., *R. nigricornis* Ratz., *R. obliterata* Grav., *R. persuasoria* (L.) Grav., *Scambus curvipes* (Grav.) D. T.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Sirex juvencus L.

Syn. — *Urocerus juvencus* L.
A. — Cecconi (1905), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c), Soli (1894), Targioni (1884).
P. a. — Abeti, Betule, Larici, Pioppi, Quercie, Salici, Pini, Legnami.
Par. — Imen.: *Ryssa persuasoria* (L.) Grav.
Par. incerti: *Ibalia cultellator* Latr.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Sirex phantoma Fabr.

A. — Cecconi (1905), Targioni (1884).
P. a. — Abeti, Betula, Larici, Pini, Pioppi, Quercie, Salici, Legnami.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Sirex spectrum L.

Syn. — *Urocerus spectrum* L.
A. — Cecconi (1905), Disconzi (1865), Massalongo O. (1896), Rondani (1877 c, 1878), Targioni (1884).
P. a. — Abete, Betula, Larice, Pino, Pioppo, Quercia, Salice, Legname.
Par. — Imen.: *Rhyssa persuasoria* (L.) Grav.
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Xiphydria Latr.

Xiphydria camelus (L.) Latr.

Syn. — *Sirex camelus* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Alberi vari.
Par. — Imen.: *Aulacus striatus* Jur., *Perithous mediator* (Fabr.) Holmgr., *Pteromalus meyerinchii* Ratz., *Scambus curvipes* (Grav.) D. T.
D. g. — Europa centrale e meridionale. — Italia.

Xiphydria dromedarius Fabr.

A. — Rondani 1877 c, 1878).
P. a. — Alberi vari.

Par. — Imen.: *Aulaucus striatus* Jur., *Doryctes obliteratus* (Nees) Blanch., *Meniscus fumipennis* Rdw., *Scambus curvipes* (Grav.) D. T., *Spathius rubidus* (Rossi) Nees
Par. incerti — Imen.: *Spathius giraudi* Rond.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Gen. Xyela Dalm.

Xyela julii (Bréib) Cam.

Syn. — *Xyela pusilla* Dolm.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Betule.
Par. — Imen.: *Scambus curvipes* (Grav.) D. T.
D. g. — Europa: Inghilterra, Francia Germania, Svezia. — Italia.

Gen. Ianus Steph.

Janus compressus (Fabr.) Gir.

Syn. — *Cephus compressus* Fabr., *Phylloceus compressus* Fabr.
A. — Berlese (1900 e), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Minà Palumbo (1893), Soli (1897 f, 1900), Targioni (1884), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911 c).
P. a. — Pero, Melo.
Par. — Imen.: *Pimpla inquisitor* (Scop.) Schmkn.
D. g. — Europa centrale e meridionale. — Italia: Comune ovunque.

Janus cynosbati (Fabr.) Kby.

Syn. — *Phylloecus cynosbati* Fabr.
A. — Leonardi (1900 b), Targioni (1884).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centr. e merid. — Italia: Lombardia, Napoletano.

Janus fumipennis (Ev.) D. T.

Syn. — *Phylloecus fumipennis* Evers.
A. — Leonardi (1900 b), Targioni (1884).
P. a. — *Rubus sp.*
D. g. — Europa merid. — Italia: Diffuso ovunque.

Gen. Cephus Latr.

Cephus pallidipes (Klug.) Steph.

Syn. — *Phylloecus phtisicus* Fabr.
A. — Targioni (1884).
P. a. — Rose.
D. g. — Europa boreale e merid. — Italia: Diffuso ovunque.

Cephus pygmaeus (L.) Latr.

A. — Berlese (1895 e), Canevari A. (1889), Dei (1871 b), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Del Guercio (1900 q, 1903 o), Leonardi (1900 q), Minà Palumbo (1881 b), Soli (1892 e), Rondani (1878), Targioni (1884), Vivarelli (1907), Silvestri (1911 c).
P. a. — Frumento, Orzo, Segale, *Triticum vulgare*, *Arundo phragmites*, Millefogli, Ranuncoli.
Par. — Imen.: *Collyria calcitrator* (Grav.) Schiödte.
D. g — Tutta Europa, America boreale. — Italia: Padova, Verona, Pavia, Lodi, Rimini, Reggio Emilia. Teramo.

Gen. Pamphilius Latr.

Pamphilius arvensis var. alpinus (Klug.) Hbg.

Syn. — *Lyda alpina* Klug.
A. — Rondani (1877 c. 1878).
P. a. — Piante resinose.
Par. — Imen.: *Tryphon levis* Ratz.
D. g. — Europa, Germania, Svezia.

Pamphilius campestris (L.) Latr.

Syn. — *Lyda campestris* L.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1878).
P. a. — *Pinus nigricans*, *P. strobus*.
Par. — Imen.: *Polycinetis fulvipes* (Grav.) Thoms, *Sigalphus tenthredinum* Htg.
D. g. — Europa. — Italia.

Pamphilius flaviventris (Retz.) Kby.

Syn. — *Lyda pyri* Schrk.
A. — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1893), Soli (1897 f, 1900), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Albicocco, Azzeruoli, Ciliegio, Melo, Nespolo, Pero, Prugno, Susino.
Par. — Imen: *Campoplex falcator* (Fabr.) Holmgr., *Mesoleius armillatorius* (Grav.) Holmgr.) *Ophion mercator* Fabr.
Par. — Ditt.: *Phorocera stupida* Meig.
D. g. — Europa occidentale. — Italia.

Pamphilius fllaviventris var. clypeata (Klug) D. T.

Syn. — *Lyda clypeata* Klug.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c), Silvestri (1911 c).
P. a. — Ciliegio, Nespolo, Pero, Pruno.
Par. — Imen.: *Mesochorus confusus* var. *cimbicis* Ratz.
D. g. — Europa. — Italia.

Pamphilius erythrocephalus (L.) Latr.

Syn. — *Lyda erythrocephala* L.
A. — Leonardi (1900 b) Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Pini,
Par. — Imen.: *Paniscus testaceus* Grav.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Pamphilius nemoralis (L.) D. T.

Syn. — *Lyda nemoralis* L.
A. — Berlese (1900 e). Leonardi (1900 b), Silvestri (1911 c).
P. a. — Albicocco, Prugno, Pesco, Susino.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Pamphilius silvaticus (L.) Kby.

Syn. — *Lyda silvatica* L.
A. — Disconzi (1865), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Pero, *Prunus padus, Sorbus aucuparia.*
Par. — Imen.: *Tryphon involutor* Grav.
D. g. — Europa boreale e centrale. — Italia.

Pamphilius stellatus (Christ.) Cam.

Syn. — *Lyda stellata* Crist., *L. pratensis* Fabr.
A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Pini.
Par. — Imen.: *Entedon ovulorum* Ratz.
Par. — Ditt.: *Carcelia cheloniae* Rond., *Tachina larvarum* L.
D. g. — Italia.

Pamphilius stramineipes (Htg.) Kby

Syn. — *Lyda stramineipes* Htg.
A. — Rondani (1878).
P. a. — Piante resinose.
Par. — Imen.: *Tryphon involutor* Grav., *T. pyriformis* Ratz.
D. g. — Europa.: Francia, Germania. — Italia.

Pamphilius vafer (L.) Kby.

Syn. — *Lyda vafra* L.
A. — Rondani (1878).
P. a. — Piante varie.
Par. — Imen.: *Entedon ovulorum* Ratz.
Par. — Ditt.: *Pachystylum bremii* Macg., *Pseudopachystylum goniaeoides* Zett., *Tachina larvarum* L.
D. g. — Europa: Francia, Germania, Svezia. — Italia.

Gen. Eucoela Westw.

Eucoela diaphana (Htg.) Cam.

Syn. — *Coltronaspis diaphanus* Htg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Graminacee.
Par. — Imen.: *Eulophus exiguus* Nees.
D. g. — Europa: Inghilterra, Germania. — Italia.

Gen. Neuroterus Htg.

Neuroterus lenticularis (Oliv.) Schck.

Syn. — *Cynips lenticularis* Oliv.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Cirrospilus elegantissimus* Westw., *Eucyrtus flavomaculatus* Ratz., *Entedon spartii* Ratz., *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt., *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Wolk., *Mesopobolus fasciiventris* Wertw., *Syntomaspis sapplyrina* (Bob.) Thoms., *Tetrastichus flavovarius* (Nees) Wolk., *Torymus auratus* (Fourcr.) Mayr., *T. hebernans* Mayr., *T. sadolis* Mayr.
Par. incerti: *Megastigmus dorsalis* Gour.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia: Pavia.

Neuroterus numismalis (Oliv.) Mayr

Syn — *Neuroterus reaummurii* Hrtg.
A. — Rondani (1877 c. 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Megastigmus stigmatizans* (Fabr.) Walk.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Gen. Dryophanta Förster.

Dryophanta agama (Htg.) Mayr

Syn. — *Cynips agama* Hrtg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt., *D. biguttata var. variegata* Curt., *Eupelmus bedegnaris* Ratz., *E. urogonus* Dalm., *Eurytoma rosae* Nees., *Mesopolobus fasciiventris* Westw, *Ormyrus punctiger* Westw., *Pteromalus fuxipalpus* Först., *Syntomaspis cyanea* (Bob.) May., *S. druparum* (Bob.) Thoms.
D. g. — Europa: Germania, Austria, Inghilterra. — Italia.

Dryophanta disticha (Htg.) Mayr

Syn. — *Cynips disticha* Hrtg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt, *D. biguttata var. variegata* Curt., *Eurytoma rosae* Nees., *E. setigera* Mayr., *Mesopolobus fasciiventris* Westw., *Oliux gallarum* (L.) Först., *Ormyrus punctiger* Westw., *O. schmidtii* (Nees) D. T., *O. variolosus* (Nees) Thoms., *Syntomaspis cyanea* (Bob.) Mayr., *Torymus nigricornis* Bob.
D. g. — Europa: Germania. — Italia.

Dryophanta divisa (Htg.) Mayr

Syn. — *Cynips divisa* Hrtg
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Eurytoma appendigaster* (Swed.) Dalm., *E. rosae* Nees., *E. setigera* Mayr., *Habrocytus saxesenii* (Ratz.) Thoms., *Megastigmus stigmatizans* (Fols.) Walk., *Pteromalus nicrassatus* Ratz.. *Syntomaspis lazulina* Först., *S. cyanea* (Bob.) Mayr., *Torymus abdominalis* Bob., *T. nigricornis* Bob.
D. g. — Europa: Germania. — Italia.

Dryophanta folii (L.) Först.

Syn. — *Cynips folii* L., *C. quercus folii* L., *Dryophanta scutellaris* Hrtg.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Barycnemis claviventris* (Grav.) Thoms., *Bracon aterrimus* Ratz., *Cecidostiba truncata* Thoms., *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt., *Encyrtus binotatus* Fux., *E. Sitalces* Walk., *Eurytoma appendigaster* (Swed.) Dalm., *E. aterrima* (Schrk.) Latr., *E. rosae* Nees., *E. setigera* Mayr., *Lissonota folii* Thoms., *Macrocentrus marginator* (Nees) Haal., *Mesopolobus fasciiventris* Westw., *M. simplex* (Thoms) D. T., *Neuroterus niquilinus* Htg., *Orthostigma gallarum* Ratz., *Pteromalus pellucidiventris* Ratz., *P. jucundus* Frot., *Syntomaspis lazulina* Först., *Torymus abdominalis* Boh., *T. flavipes* (Walk.) Mayr., *T. nigricornis* Boh., *T. viridissimus* Boh.
Par. incerti: *Bracon quercinus* Rond., *Callimone quercinus* Rond.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Dryophanta longiventris (Htg.) Mayr

Syn. — *Cynips longiventris* Hrtg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt, *D. biguttata var. variegata* Curt., *Elachistus cynipidum* Ratz., *Eurytoma appendigaster* (Swed.) Dolm., *E. rosae* Nees, *Mesopolobus fasciiventris* Westw., *Ormyrus punctiger* Westw., *Syntomaspis cyanea* (Boh) Mayr., *S. lazulina* Först., *Torymus abdominalis* Boh.
Par. incerti: *Bracon quercinus* Rond., *Callimone quercinus* Rond., *Eurytoma variegata* Gour, *Megastigmus dorsalis* Gour., *Pteromalus dispar* Gour.
D. g. — Europa: Germania, Austria. — Italia.

Gen. Biorrhiza Westw.

Biorrhiza aptera (Bosc.) Westw.

Syn. — *Cynips aptera* Bosc.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Torymus nobilis* Boh.
D. g — Quasi tutta Europa. — Italia.

Biorrhiza terminalis (Fabr.) Mayr

Syn. — *Teras terminalis* Hortg., *Andricus terminalis* (Fabr.) Hrtg., *Cynips terminalis* Fabr.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. Querce.

Par. Imen.: *Apanteles breviventris* (Ratz.) Marsh., *Ascogaster rufidens* Wesm., *Bracon brevicornis* Wesm., *B. caudatus* Ratz., *B. fulvipes* Nees., *B. immutator* Nees., *Callimonus purpurascens* (Boh.) Thoms., *Cecidostiba collaris* Thoms., *C. rugifrons* Thoms., *C. truncata* Thoms., *Cephalononna formiciformis* Westw., *Chelonus risorius* Reinch., *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt., *D. biguttata var. variegata* Curt, *Eucystus sitolces* Walk., *Entedon amethistilnus* Ratz., *E. deplanatus* Ratz., *Eulophus ramicornis* (Fabr.) Ol., *Eupelmus degeeri* Dolmi., *E. urozomus* Dolm., *Eurytoma intermedia* Thoms., *E. rosae* Nees., *E. setigera* Mayr., *Eutelus erichsonii* (Ratz.) D. T., *E. tibialis* (Westw.) Thoms., *Hemiteles areator* (Pany.) Grav. *H. coactus* Ratz., *H. punctatus* Ratz., *H. varicoxis* Taschbg., *Hybophanes scabriculus* (Grav.) Schmkn., *Lygocerus lichstensteinii* Ratz., *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Walk., *Mesopolobus fasciiventris* Westw., *M. sinoplex* (Thoms.) D. T., *Microdes rufipes* Nees, *Microtypus wesmaelii* Ratz., *Monobaeus cingulatus* Först., *Olinx gallarum* (L.) Först., *O. scianeurus* (Ratz) Mayr., *Perisemus fulvicornis* (Curt.) D. T., *Phygadenon hortulanus* (Grav) Thoms., *Pimpla alternans* Grav., *P. calobata* Grav., *roborata* Fabr., *Platynocheilus erichsonii* Westw., *Pteromalus gallicus* Ratz., *P. leucopygus* Ratz., *P. meconotus* Ratz., *Syntomaspis sapphyrina* (Boh.) Thoms., *Tetrastichus brevicornis* (Panz.) Thoms., *Tetrasticus terminalis* Thoms., *Torymus abdominalis* Boh., *T. affinis* Fusch., *T. auratus* (Fourer) Mayr., *T. chrysochlorus* (Ost-Sack) D. T, *T. euchlorus* Boch., *T. fuliginosus* (Spin.) Nees., *T. nicestus* Först., *T. nigricornis* Boh., *T. viridissimus* Boh.

Par. incerti: *Bracon cynipidis* Walk., *Decatoma quercicola* Giur., *Entedon maculipennis* Gour.

D. g. — Quasi tutta Europa, America, Canadà.

Gen. Trigonaspis Htg.

Trigonaspis megaptera (Panz.) Schk.

Syn. — *Cynips crustalis* Hrtg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Querce.

Par. — Imen.: *Anagitia exareolata* (Grav.) Thoms, *Syntomaspis fastuosa* (Boh.) Mayr., *Torymus amoenus* Boh., *T. flavipes* (Walk.) Mayr., *T. versicolor* (Walk.,) D. T.

D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Gen. Cynips L.

Cynips argentea Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878), Leonardi (1900 b).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Chiropachys colon* (L.) Westw., *Dinarmus dacicida* var. *virescens* Masi, *Eurytoma rosae* Nees, *Megastigmus stigmatizans* (Fabr.) Walk., *Osmyrus tubulosus* Foux., *Perithous mediator* (Fabr.) Holmgr., *Torymus nigricornis* Boh.
D. g. — Europa meridion., Austria. — Italia.

Cynips calicis Bgsdf.

A. — Rondani (1877 c, 1878), Targioni (1888 f).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Eurytoma rosae* Nees, *Megastigmus stigmatizans* (Fabr.) Walk., *Olinx trilineata* Mayr., *Pteromalus crassipes* Ratz.
Par. incerti. — *Pteromalus crater* Gour., *P. glaudium* Rond.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Cynips conglomerata Gir.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Eurytoma rosae* Nees, *F. setigera* Mayr., *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) walk., *Ormyrus aeneicinctus* Rond.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Cynips glutinosa Gir.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Eurytoma rosae* Nees, *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Walk., *M. stigmatizans* (Fabr.) Walk., *Olinx trilineata* Mayr., *Torymus abdominalis* Boh., *T. nigricornis* Boh.
D. g. — Europa: Austria, Francia. — Italia.

Cynips glutinosa var. coronata Gir.

Syn. — *Cynips coronata* Gir.
A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — *Quercus pubescens*.
Par. — Imen.: *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Walk.
D. g. — Europa: Austria. — Italia.

Cynips lignicola Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. Imen.: *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt., *D. biguttata var. variegata* Curt., *Eurytoma istriana* Schmidl., *E. rosae* Nees, *E. setigera* Mayr., *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Walk., *M. stigmatizans* (Fabr.) Walk., *Ormyrus schmidtii* (Nees) D. T., *Pteromalus dilatatus* Schmidt,, *Torimus devoniensis* (Parf.) D. T., *T. nigricornis* Boh.
D. g. — Europa centrale, Inghilterra. — Italia.

Cynips polycera Gir.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — *Quercus infectoria.*
Par. — Imen.: *Eurytoma rosae* Nees, *E. setigera* Mayr., *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Walk., *Torymus nigricornis* Boh.
D. g. — Europa: Austria. — Italia.

Cynips tinctoriae (Ol.) Br. et Ratz

Syn. — *Cynips gallae tinctoriae Oliv.*
A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — *Quercus infectoria.*
Par. — Imen.: *Eurytoma rosae* Nees, *Monodontomerus obsoletus* (Fabr.) Spin., *Torymus nigricornis* Boh.
D. g. — Europa merid. ed orient., America occidentale. — Italia

Cynips kollarii Htg.

A. — Leonardi (1900 b), Silvestri (1911 c).
P. a. — *Quercus seniliflora, Q. pyrenaica.*
Par. — Imen.: *Angitia majalis* (Grav.) Thoms., *Cecidonomus Westoni* Bridg., *Clistopyga incitator* (Fabr.) Grav., *Diomorus armatus* (Boh) Mayr, *D. calcaratus* (Nees) Gir., *Eupelmus urozomus* Dalm., *Eurytoma aterrima* (Schrk.) Latr., *E. nodularis* Boh., *E. rosae* Nees, *E. setigera* Mayr., *Exochus tibialis* Holmgr., *Hemiteles areator* (Pany.) Grav., *H. bilolorinus* Grav., *H. inimicus* Grav., *H. oxyphimus* Grav., *H. similes* (Grud.) Grav., *H. sordipes* Grav., *Mesoleius variegatus* (Iur.) Kriechb., *Pimpla gallicola* Gir., *Plectocryptus perspicillator* (Grav.) Thoms., *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Walk., *M. stigmatizans* (Fabr.) Walk., *Olinx gallarum* (L.) Först., *Syntomaspis sapphyrina* (Boh.) Thoms., *Torymus nigricornis* Boh., *T. regalis* (Walk.) D. T.
D. g. — Europa centrale, Inghilterra. — Italia.

Gen. Andricus Hrtg.

Andricus corticis (Htg.) Mayr

Syn. — *Aphilothrix corticis* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Semiotellus varians* (Walk.) D. T.
Par. incerti. — Imen.: *Megastigmus dorsalis* Gour., *Torymus conjunctus* Gour.
D. g. — Eurupa. — Italia.

Andricus fecundator (Htg.) Mayr

Syn. — *Cynips gemmae* L., *Aphilothrix gemmae* L., *Cynips fecundatrix* Hrtg.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par — Imen.: *Caenacis grandiclava* Thoms., *Decatoma biguttata var. variegata* Curt., *Eucyrtus sitalces* Walk., *Entedon leptoneurus* Ratz., *Eurytoma rosae* Nees, *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Walk., *Olinx gallarum* (L.) Först., *O. trilineata* Mayr., *Syntomaspis sapphyrina* (Boh) Thoms., *Telenomus truncatus* (Nees) Mayr., *Torymus nigricornis* Boh., *T. viridissimus* Boh.
Par. incerti — Imen.: *Callimone Castae* Rud.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Andricus curvator Htg.

Syn. — *Cynips curvator* Hrtg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. Querce.
Par. — Imen.: *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt., *D. biguttata var. variegata* Curt., *Eulophus gallorum* (L.) Först., *E. levissimus* Ratz., *Eupelmus annulatus* Nees, *E. urozomus* Dalm., *Eurytoma aterrima* (Schrk) Latr., *E. rosae* Nees, *E. setigera* Mayr., *Mesopolobus fasciiventris* Westw., *Olinx lineaticeps* Mayr., *O. scianeurus* (Ratz.) Mayr., *Ormyrus viridiaeneus* (Ratz.) D. T., *Platygnocheilus erichsonii* Westw., *Syntomaspis cyanea* (Boh) Mayr., *Torymus abdominalis* Boh, *T. auratus* (Fourcr.) Mayr., *Telenomus phalaenarum* Nees.
Par. incerti — Imen.: *Pimpla citripes* Gour.
D. g. — Europa. — Italia.

Andricus globuli (Htg.) Mayr

Syn. — *Cynips globuli* Htg.
A. - Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Eurytoma rosae* Nees, *Neuroterus parasiticus* Htg., *Ormyrus chalybeus* (Ratz.) D. T., *Torymus nigricornis* Boh.
Par. incerti: *Pteromalus cabarnus* Gour., *Siphonura ruficornis* Hrtg.
D. g. — Europa: Germania. — Italia.

Andricus grossulariae Gir.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Chrysolampus rufus* (Fuusc.) Nees, *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt., *Eurytoma rosae* Nees, *E. setigera* Mayr., *Eutelus tibialis* (West.) Thoms., *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Walk., *Olinx obscuripes* Mayr.
Par. incerti — Imen.: *Decatoma triguttata* Walk.
D. g. — Europa: Austria infer. — Italia: Sicilia.

Andricus inflator Htg.

Syn. — *Cynips inflator* Htg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce, Cerri.
Par. — Imen.: *Ormyrus punctiger* Westw., *O. variolosus* (Nees) Thoms., *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Walk., *Torymus auratus* (Fourcr.) Mayr.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Andricus petioli Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. incerti — Imen.: *Semiotus citripes* Gour., *Torymus pellucidiventris* Koll.
D. g. — Europa: Austria, Svezia. — Italia.

Andricus radicis (Fabr.) Mayr

Syn. — *Aphilotrix radicis* Fabr.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Eurytoma rosae* Nees, *Torymus amoenus* Boh., *T. erucorum* (Schrk.) Mayr., *T. nobilis* Boh.
Par. incerti — Imen.: *Bracon cynipedis* Walk.
D. g. — Tutta Europa — Italia.

Andricus ramuli (L.) Schck.

A. — Rondani (1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Decatoma incrassata* Thoms., *Eutelus tibialis* (Westw.) Thoms., *Olinx gallarum* (L.) Först., *Torymus auratus* (Fouêcr.) Mayr.
D. g. — Tutta Europa — Italia.

Andricus testaiceps Htg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Bracon pusillus* Ratz., *Eurytoma rosae* Nees.
D g. — Europa: Germania. — Italia.

Andricus trilineatus Htg.

Syn. — *Andricus moduli* Htg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Querce.
Par. — Imen.: *Megastigmus dorsalis* (Fabr.) Wolk., *Ormyrus punctiger* Westw.
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Xestophanes Först.

Xestophanes potentillae (Retz.) Först.

Syn. — *Aulax potentillae* F.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Potentille.
Par. — Imen.: *Eulophus nitidulus* Nees, *Eupelmus degeeri* Dalm., *Eurytoma annulipes* Walk., *E. rosae* Nees, *E. rufipes* Walk., *Mycroteryx sylvius* (Dalm.) Thoms., *Oligosthenus stigma* (Fabr.) Först., *O. tibialis* Först., *Ormyrus punctiger* Westw., *O. punctulatus* (Ratz.) D. T., *Torymus globiceps* (Ratz.) Nees.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Gen. Aulax Htg.

Aulax glechomae Htg.

Syn. — *Diastrophus glecomae* Fabr.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Glecohma terrestris*.

Par. — Imen.: *Eupelmus degeeri* Dalm., *Pteromalus glecohmae* Först., *Torymus glechomae* Mayr

Par. incerti — Imen.: *Bracon glecohmae* Frot., *Torymus splendens* Dalm.

D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Aulax hieracii (Bonché) Htg.

Syn. — *Aulax sabaudi* Hrtg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — *Hyeracium,* Composite.

Par. — Imen.: *Decatoma biguttata* (Swed.) Curt., *D. biguttata var. variegata* Curt, *Eupelmus degeeri* Dalm., *E. urozomus* Dalm., *Eurytoma curta* Walk., *E. cynipsea* Boh., *E. flavoscapularis* Ratz., *E. rosae* Nees, *Hobrocytus hyeracii* Thoms., *Mesopoldres fasciiventris* Westw., *Orthopelma luteolator* (Grav.) Taschen., *Pezomachus hyeracii* Bridgm., *Pteromalus aurantiacus* Ratz., *P. planiusculus* Frst., *Telenomus truncatus* (Nees) Mayr., *Torymus abbreviator* Boh., *T. hyeracii* Mayr.

Par. incerti — Imen.: *Bracon minutus* Frst., *Eurytoma maculata* Gour., *Pteromalus cabarnus* Gour., *Trydimus novus* Ratz., *Torymus ratzeburgii* Rond.

D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Aulax papaveris (Perr.) Mayr

Syn. — *Aulax rhocadis* Kalt.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Papaveri.

Par. — Imen.: *Camptoptera papaveri* Först., *Cirrospilus pictus* (Nees) Thoms., *Eupelmus degeerii* Dalm., *Eurytoma robusta* Mayr, *E. trestes* Mayr, *Lochites papaveris* Först, *Ormyrus papaveris* (Perr.) D. T. *O. punctiger* Westw., *Pezomachus papaveris* Först., *Pteromalus papaveris* Frst.

D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Gen. Phaenacis Först.

Phaenacis centaureae Först.

Syn. — *Cynips centaureae* Först.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Centauree.

Par. — Imen.: *Eurytoma phaenacidis* Mayr.

D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Rhodites Hort.

Rhodites eglanteriae Htg.

Syn. — *Cynips eglanteriae* Hrtg.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Rosai.
Par. — Imen.: *Elachistus imenctus* Nees, *Entedon leptoneurus* Ratz.. *Eurytoma rosae* Nees, *Hemiteles imbecillis* Grav., *Oligosthenus stigma* (Fabr.) Först., *Orthopelma luteulator* (Grav.) Tascheub., *Pteromalus excrescentium* Ratz., *Syntomaspis druparum* (Boh.) Thoms., *S. sapphirina* (Boh.) Thoms., *Tetrastichus aurantiacus* (Ratz.) Thoms., *T. brevicornis* (Panj) Thoms., *T. iunctus* (Nees) Thoms., *Torymus candotus* Boh., *T. Eglanteriae* Mayr., *T. sapphyrinus* (Fouscl.) Mayr., *T. viridis* Först.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Rhodites rosae (L.) Htg.

Syn. — *Cynips rosae* L.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Rosai.
Par. — Imen.: *Apanteles ensiformis* (Ratz.) March.. *Aprostocetus caudatus* (Westw.) Walck., *Ascogaster annullaris* (Nees) Reinh., *Callimomus purpurescens* (Roh.) Thoms., *Eupelmus bedeguaris* Ratz., *E. degeeri* Dalm., *Entedon leptoneurus* Ratz., *Eulophus dendricornis* Ratz. *Eurytoma aethiopo* Boh., *E. appendigaster* (Swed.) Dolm., *E. aterrima* (Schrk.) Latr., *E. modularis* Boh., *E rosae* Nees, *E. verticillata* Illg., *Habrocytus bedeguaris* Thoms., *Hemiteles coprealus* Thoms., *Leptopygus harpurus* (Schrk.) Thoms., *Microgaster globata* (L.) Latr., *Oligosthenus stigma* (Fabr.) Först., *Orthopelma luteolator* (Grav.) Taschb., *Porizon rufinus* Grav., *Pteromalus fuscipolpis* Forst., *P. inflexus* Ratz., *P. neostadiensis* Ratz., *P. pilosus* Ratz., *P. puparum* (L.) Swed., *Torymus abdominalis* Boh., *T. bedeguaris* (L.) Nees., *Trichoglenus complanatus* (Ratz.) Thoms., *T. nigricornis* Boh., *Trigonoderus lichteusteinei* (Ratz.) Thoms.
Par. incerti — Imen.: *Porizon rusticus* Ratz., *Pteromalus Koltembackii* Rond.
D. g. — Tutta Europa. America boreale. — Italia.

Gen. Pediaspis Tischb.

Pediaspis pseudoplatani (Mayer) D. T.

Syn. — *Cynips auris L.*, *Batsyaspis aceris* Kalt.
A. — Rondani (1877 c, 1878),

P. a. — Aceri.
Par. — Imen.: *Aulogymnus aceris* Först., *Dichatomus acerinus* Först., *Eupelmus annulatus* Nees, *E. splendens* Gir., *Eurytoma rosae* Nees, *Mesopolobus fasciiventris* Westw., *Torymus incertus* Först.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Fam. Ichneumonidae.

Gen. Ichneumon L.

Ichneumon raptorius Grav.

A. — Targioni (1891 k).
P. a. — Tabacco.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia: Cava dei Tirreni.

Gen. Gasteruption Latr.

Gasteruption thomsonii Schlett.

Syn. — *Foenus jaculator* Fabr.
A. — Disconzi (1865).
Danni cagionati: Api.
D. g. — Quasi tutta Europa, Asia occidentale. — Italia.

Fam. Chalcididae.

Gen. Trogocarpus Rond.

Trogocarpus ballestrerii Rond.

A. — De Stefani (1908 a), Silvestri (1911 c).
P. a. — *Pistacia terebinthus, P. vera.*
Par. — Imen.: *Decatoma strigifrons* Thoms., *D. trogocarpi* De Stef., *Eupelmus linearis* Först., *E. splendens* Gir., *Eurytoma aterrima* (Schrk) Latr., *E. pistaciae* Rond., *E. rosae* Nees, *E. rufipes* Walk., *E. setigera* Mayr., *Pteromalus cupreus* Nees, *P. larvarum* (Spin.) Nees, *Syntomaspis virescens* De Stef., *Torymus nigricornis* Boh.
D. g. — Europa. — Italia: Sicilia.

Fam. Formicidae.

Gen. Ponera Latr.

Ponera coarctata (Latr.) D. T.

Syn. *Ponera contracta* Latr.
A. — Targioni (1891 k).
P. a. — Tabacco.

D. g. — Europa centrale e merid., Africa boreale, Madeira, Asia, Camas., America boreale. — Italia : Freiano, S. Sepolcro, Chiaravalle.

Gen. **Solenopsis** Westw.

Solenopsis fugax (Latr.) For.

A. — Targioni (1891 k).
P. a. — Tabacco.
D. g. — Europa centrale e merid., regione mediterranea. — Italia : Chiaravalle.

Gen. **Crematogaster** Lund.

Crematogaster scutellaris (Oliv.) Mayr

A. — Ribaga (1901 b), Targioni (1891 k), Silvestri (1911 c).
P. a. — Olivo, Tabacco.
D. g. — Europa meridion., Africa boreale. — Italia : Chiaravalle.

Gen. **Aphaenogaster** Mayr.

Aphaenogaster barbara (L.) Rog.

A. — Del Guercio (1903), Silvestri (1911 c).
P. a. — Avena, Frumento, Segale.
D. g. — Europa merid., Africa boreale. — Italia.

Gen. **Myrmica** Latr.

Myrmica rubra (L.) Latr.

Syn. — *Formica rubra* L.
A. — Soli (1898 b, 1900).
P. a. — Albicocco.
D. g. — Europa, Asia boreale, America boreale. — Italia.

Gen. **Liometopum** Mayr.

Liometopum microcephalum (Pany) Mayr

A. — Cecconi.
P. a. — Legnami.
D. g. — Europa orientale, Italia; America, California. — Italia.

Gen. Tapinoma Först.

Tapinoma erraticum (Latr.) Smith.

A. — Del Guercio (1900 g), Targioni (1891 k).
P. a. — Tabacco.
D. g. — Europa, Asia occid., Africa boreale. — Italia: Palermo.

Gen. Lasius Fabr.

Lasius alienus (Först.) Mayr

A. — Targioni (1891 k).
P. a. — Tabacco.
D. g. — Europa, Asia centrale, America boreale. — Italia: Foiano, Chiaravalle, S. Sepolcro.

Lasius flavus (Fabr.) Mayr

A. — Soli (1898 b, 1900).
P. a. — Albicocco.
Par. — Imen.: *Phygadeuon sanguinator* (Rossi) Bridgm.
D. g. — Europa, Asia occid., America boreale. — Italia.

Lasius fuliginosus (Latr.) Mayr.

A. — Cecconi (1903), Silvestri (1911 c).
P. a. — Legnami.
Par. — Imen.: *Eurypterna cremieri* (Rom.) Först.
D. g. — Europa centrale e meridionale. — Italia.

Gen. Formica L.

Formica sanguinea Latr.

A. — Cecconi.
P. a. Legnami.
D. g. — Europa, Asia boreale, America boreale. Italia

Gen. Camponotus Mayr.

Camponotus ligniperda (Latr.) Mayr

A. — Cecconi.
P. a. — Legnami.
D. g. — Europa, Asia boreale. — Italia.

Camponotus vagus (Scop.) Reg.

A. — Cecconi.
P. a. — Legnami.
D. g — Europa. — Italia.

Fam. Sphegidae.

Gen. Pemphredon Latr.

Pemphredon lugubris Latr.

Syn. — *Cemonus unicolor* Iur.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante legnose.
Par. — Imen.: *Chrysis cyanea* L., *Ellampus auratus* (L.) Spin., *Eurytoma modularis* Boh., *Perithous divinator* (Rossi) March.
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Philanthus Fabr.

Philanthus triangulum Fabr.

Syn. — *Philanthus apivorus* Fabr.
A. — Disconzi (1865), Rondani (1878), Leonardi (1900 b) Massalongo O. (1896).
Danni cagionati: Api.
Par. — Imen.: *Ellampus auratus* (L.) Spin., *Chrysis ignita* L.
Par. — Ditt.: *Metopia leucocephala* Rossi, *Sphecapata conica* Fall.
D. g. — Europa, Asia e Africa reg. pleartica e etaiopica. — Italia: Diffuso ovunque.

Gen. Bembex Fabr.

Bembex olivacea Fabr.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
Danni. cagionati: Api.
Par. — Imen.: *Chrysis purpurata var. dursii* Grib.
D. g. — Europa meridion. — Italia.

Bembex rostrata (L.) Fabr.

A. — Rondani (1878), Massalongo O. (1896).
Danni cagionati: Api.
Par. — Imen.: *Panorpes grandior* (Pall.) Mocr.
Par. Ditt.: *Metopia leucocephala* Rossi.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Gen. Crabro Fabr.

Crabro rubicola (Duf. et Perr.) Doblb.

Syn. — *Solenius rubicola* Dufr.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Rubus* e altre piante.
Par. — Imen.: *Diomorus kollari* Först., *Eurytoma nodularis* Boh., *Hemiteles mandibulator* (Duf. et. Perr.) Gir., *Heplocryptus quadrjuttotus* (Grav.) Thoms., *Mesostenus guttatus* (Grav.) Tascheub., *Perilampus chrysis* (Fabr.) Spin.
D. g. — Europa merid. — Italia.

Gen. Trypoxylon Latr.

Trypoxylon figulus (L.) Latr.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Legnami.
Par. — Imen.: *Cryptus gyrator* (Duf. et Perr.) Gir., *C. odoriferator* (Duf. et Perr.) Gir., *Chrysis cyanea* L., *C. fasciata* Ol., *Ellampus auratus* (L.) Spin., *E. auratus var. maculatus* Bryss., *Ephialtes manifestator* (L.) Grav., *E. mesocentrus* Grav., *Eurytoma nodularis* Boh., *Gasteruption affectator* (L.) Schlett., *G. Homsonii* Schlett., *Melitobra acasta* (Walk.) Smith., *Perithous divinator* (Rossi) Marsh. *P. mediator* (Fabr.) Holmgr., *Pimpla marginellatoria* Duf. et Perr.
D. g. — Quasi tutta Europa. — Italia.

Fam. Vespidae.

Gen. Polistes Latr.

Polistes gallicus (L.) Latr.

Syn. — *Vespa gallica* Fabr.
A. — Dei (1873 b), De Stefani (1889), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878), Soli (1896 a, 1900), Targioni (1888 f), Silvestri (1911 c).
P. a. — Albicocco, Prugno, Vite.
Par. — Imen.: *Eudurus argiulus* (Rossi) D. T., *Xenos vesparum* Rossi.
Par. — Coleott.: *Trichodes alvearis* F.
Par. — Ditteri: *Macronychia conica* R. D.
D. g. — Quasi tutta Europa; Africa boreale, Asia occid., America boreale, — Italia: Diffusa ovunque.

Vespa crabro L.

A. — Bayle-Boulle (1809), Berlese, 1900 e), Dei (1873 b), De Stefani (1889), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Leonardi 1900 b). Rondani (1877 c, 1878), Soli (1896 a, 1900), Targioni (1888 f).

P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Pesco, Vite (Frutta), *Betula pubescens*, Faggio, Ippocastani, Ontani, Querce, Salici, Syringhe, Sicomori, Tigli, Api.

Par. — Ditt.: *Volucella zonaria* Poda.

Par. Col.: *Velleius dilatatus* F.

D. g. — Europa. — Italia: Comune ovunque

Vespa germanica Fabr.

A. — Dei (1873 b), De Stefani (1889), Silvestri (1911 c).

P. a. — Vite.

D. g. — Europa. — Italia.

Vespa vulgaris L.

A — Bayle-Barelle (1809), Berlese (1900 e), Dei (1873 b), Disconzi (1865) Franceschini (1891 a), Rondani (1877 c, 1878), Soli (1898 b), Leonardi (1900 b), Targioni (1888 f).

P. A. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Vite (Frutta), Api.

Par. — Imen.: *Aspilata nervosa* (Hal.) Marsh., *Leucospis gigas* Fabr., *Speccopaga vesparum* (Curt.) Westw.

Par. — Ditt.: *Valucella inanis* L.

Par. incerti: *Brachyglomum diadematum* Rond., *B. erostratum* Rond., *Rhipiphorus paradoxus* Fabr.

D. g. — Europa. — Italia.

Fam. Apidae.

Gen. Xylocopa Latr.

Xylocopa valga Gerst.

Syn. *Xylocopa ramulorum* Rond.

A. — Rondani (1874, 1878).

P. a. — *Castanea vesca.*

Par. — Imen.: *Cryptus xylocopae* Rond.

D. g. — Europa merid., Asia occid. — Italia.

Xylocopa violacea (L.) Latr.

A. — Cecconi (1903), Rondani (1877 c).
Danni cagionati: Legnami.
Par. — Imen.: *Polochrum repandum* Sp. (Rond.).
D. g. — Europa centrale e merid., Africa boreale, Asia centrale. — Italia: Diffusa ovunque.

Gen. Eriades Spin.

Eriades truncorum (L.) Spin.

A. — Del Guercio (1900 g), Rondani (1877 c).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Gasteruption affectator* (L.) Schlett., *G. thomsonii* Schlett.
D. g. — Tutta Europa. — Italia.

Ord. DIPTERA.

Orthorrhapha Nematocera.

Fam. Sciaridae.

Gen. Sciara Meig.

Sciara analis Egger.

A. — Del Guercio (1905 h).
P. a. — Trifoglio.
Par. — Imen.: *Hemiteles gracilis* Thoms., *Ooctonus vulgatus* Hal.
D. g. — Europa. — Italia: Crema.

Sciara analis var. Bezzii Del Guercio

A. — Del Guercio (1905 h.).
P. a. — Trifoglio.
D. g. — Italia: Crema.

Fam. Mycetophilidae.

Gen. Neoempheria Ost.-Sack.

Neoempheria striata Meig.

Syn. *Sciophila striata* Meig.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Funghi.
Par. — Imen.: *Chelonus sulcatus* Iur.
D. g. — Europa. — Italia.

Fam. Bibionidae.

Gen. Scatopse Geoffr.

Scatopse notata L.

A. — Del Guercio (1900 g).
P. a. — Olivo.
D. g. — Europa. — Italia: Pisa.

Gen. Bibio Geoffr.

Bibio hortulanus L.

A. — Del Guercio (1900 g, 1902 e), Leonardi (1900 b), Franceschini (1891 a), Targioni (1888 f), Silvestri (1911).
P. a. — Asparagi, Canapa, Frumento, Orzo, Ranunculi, Vite.
D. g. — Europa, Asia min., Afr. settentr. — Italia: Alessandria, Parma, Modena, Napoli.

Bibio Johannis L.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Legumi.
D. g. — Europa. — Italia.

Bibio marci L.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Legumi.
D. g. — Europa, Afr. settentr. — Italia.

Gen. Dilophus Meig.

Dilophus femoratus Meig.

A. — Leonardi (1900 b), Targioni (1884).
P. a. — Orzo, Segale.
D. g. — Europa. — Italia.

Fam. Cecidomyidae.

Gen. Lasiopteryx Westw.

Lasiopteryx obfuscata Meig.

Syn. — *Lasioptera obfuscata* Meig.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Rubus ideus*.
Par. — Imen.: *Platygaster nigra* Nees.
Par. incerti: *Callimone muscarum* Spin., *Cirrospilus rubi-idei* Gour.
D. g. — Europa centr., e settentr. — Italia.

Gen. Lasioptera Meig.

Lasioptera albipennis Meig.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici.
Par. incerti. — Imen.: *Platygaster salicis* Frot.
D. g. — Europa. — Italia.

Lasioptera arundinis Schin.

A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c).
P. a. — *Phragmites communis.*
Par. — Imen.: *Platygaster phragmitis* (Scbrk.) Gir., *Tetrastichus arundinis* Gir., *T. gratus* Gir., *Torymus lasiopterae* (Gir.) Mayr.
D. g. — Europa centr. — Italia.

Lasioptera berberina Schruk.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Berberis.*
Par. — Imen.: *Thorymus kaltenbachii* Först.
D. g. — Europa centr. e occident. — Italia.

Lasioptera berlesiana Paoli

A. — Paoli (1908).
P. a. — Olivo.
D. g. — Italia: Viesti (Puglia).

Lasioptera cerealis Lind.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — *Calamagrostis lanceolata, Trifolium repens,* Segala.
Par. — Imen.: *Tetrastichus lasiopterae* (Ldm.) D. T.
D. g. — Europa. — Italia.

Lasioptera eryngii Vall.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Heryngium campestre.*
Par. — Imen.: *Eupelmus degeeri* Dalm., *Ormyrus punctiger* Westw., *Spalangia fuscipes* Nees., *Torymus sapphyrinus* (Faux.) Mayr.
D. g. — Europa. — Italia.

Lasioptera kiefferiana Del Guercio

A. — Del Guercio (1910 b).
P. a. — Olivo.
D. g. — Italia.

Lasioptera populnea Wachtl.

A. — Grandi (1908), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c).
P. a. — Pioppi.
Par. — Imen.: *Pteromalus semiclavatus* Ratz.
D. g. — Europa centr. e orient. — Italia.

Lasioptera rubi Heeg.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Rubus*.
Par. — Imen : *Blastothrix bohemannii* (Westw) Magr., *Eucyrtus atomon* Walk.. *Eupelmus degeeri* Dalm., *Eurytoma aterrima* (Schrk) Latr., *E. verticillata* Illg., *Ormyrus punctiger* Westw., *Platygaster hyllus* Walk., *P. obscura* Nees, *P. phragmitis* (Schrk.) Gir., *Tetrastichus brevicornis* (Panj) Thoms., *Torymus macropterus* (Walk.) Mayr.
Par. incerti: *Cirrospilus rubi idei* Gour., *Microgaster cyniphidum* Ratz., *Platygaster ater* Nees., *Torymus mussarum* Fuscl.
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Clinorrhyncha H. Lw.

Clinorrhyncha chrysanthemi H. Lw.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — *Chrysanthemum leucanthenum.*
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Rhabdophaga Westw.

Rhabdophaga rosaria L.

Syn. — *Cecidomyia rosaria* L.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Apantells falcator* (Ratz.) Marsh., *A. scabriusculus* Reinh., *Acoelius subfasciatus* (Hal.) Blanch., *Bracon vitripennis* Ratz., *Hemiteles areator* (Pauz.) Grav., *Elasmus nudus* (Nees) Först., *Encyrtus sitalces* Walk., *Torymus impar* Rond., *Tridymus rosulorum* Ratz.
D. g. — Europa. — Italia.

Rhabdophaga saliciperda Duft.

Syn. — *Cecidomyia saliciperda* Doft.
A. — Del Guercio (1900 g), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Eurytoma nobbei* Mayr., *E. saliciperdae* Mayr., *Platygaster cecidomyiae* Ratz., *Pteromalus citrinus* Ratz., *P. diadema* Ratz., *Torymus fuscipes* Boh.
Par. acari: *Pediculoides mesembrinae* R. Can.
D. g. — Europa. — Italia: Firenze, Caserta.

Rhabdophaga salicis ? Schrnk.

Syn. — *Cecidomyia salicis* F.
A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Acoelius subfasciatus* (Hal.) Blanch., *Aphidius ambiguus* Hal., *A. duodecimarticulatus* Ratz., *Ceraphron clavatus* (Ratz.) D. T., *C. nubecutatus* (Ratz.) D. T., *Chrisolampus scapularis* Ratz., *Cirrospilus pictus* (Nees) Thoms., *Elachistus heyeri* Ratz., *E. leucobates* Ratz., *Encyrtus sitalus* Walk., *E. tennes* Walk., *Eupelmus degeeri* Dolm., *Entedon geniculatus* (Htg.) Ratz., *Eurytoma aciculata* Ratz., *E. microneura* Ratz., *Hemiteles areator* Grav., *Microterys clavellatus* (Dolm). Thoms., *Platygaster cecidomyiae* Bi., *P. contorticornis* Ratz., *P. nigra* Nees, *Pteromalus excrescentium* Ratz., *P. fagi* Ratz., *Seladerma salicis* (Nees) Ratz., *Tetrastichus capitatus* (Ratz.) D. T., *T. brevicornis* (Pauz.) Thoms., *T. flavovarius* (Nees) Walk., *Torymus amatus* (Fourcr.) Mayr., *T. difficilis* Nees., *T. nigricornis* Boh., *T. tipulariarum* Zett., *Tridymus rosulorum* Ratz., *Trioxis heraclei* Hal.
Par. incerti — Imen.: *Orthostigma niger* Nees, *O. nodicornis* Nees, *O. punctus* var. *bruneipes* Ratz., *O. restus* Ratz., *Platygaster Wesmaeli* Rond., *P. westwoodi* Rond., *Prosacantha dubia* Nees, *P. filicornis* Ratz., *Soteritea cecidomyiae* Rond.
D. g. — — Europa. — italia.

Gen. Dasyneura Rond.

Dasyneura abietiperda Heusch.

Syn. — *Perrisia abietiperda* (Heusch.).
A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — *Picea excelsa.*
Par. — Imen.: *Torymus heyeri* Wachtl.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Dasyneura brassicae Winn.

A. — Leonardi (1900 b.).
P. a. — *Brassica napus*, *B. oleracea*, *Cheiranthus* ecc.
Par. — Imen.: *Inostemma boscii* (Latr.) Walk., *Platygaster nigra* Nees.
D. g. — Europa. — Italia.

Dasyneura lathierei Del Guercio.

A. — Del Guercio (1910 b).
P. a. — Olivo.
D. g. — Italia.

Dasyneura populeti Rübs.

Syn. *Perrisia populeti* (Rübs).
A. — Grandi (1908), Leonardi (1900 b).
P. a. — Pioppi.
D. g. — Europa. — Italia.

Dasyneura pyri Bouché.

Syn. — *Cecidomyia pyri* Bouché, *Perrisia pyri* Bouché.
A. — Berlese (1900 e), Del Guercio (1900 g, 1902 e), Leonardi (1900 b), Targioni (1884).
P. a. — Melo, Pero.
D. g. — Europa centr. e settentr. — Italia: Firenze, Catania.

Dasyneura salicina Dey.

Syn. — *Cecidomyia salicina* Schrnk.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici.
Par. — Imen.: *Apanteles falcator* (Ratz.) Marsh., *Aphidius duodecimarticulatus* Ratz., *Achoristus ephidiiformus* Ratz., *Bracon vitripennis* Ratz., *Ceraphron levis* Ratz., *C. rosulorum* Ratz., *Elachistus leucogramma* Ratz., *Eucyrtus sitalces* Walk., *Eurytoma microneura* Ratz., *Gastrancistrus torymiformis* (Ratz.) Reinh., *Platygaster contorticornis* Ratz., *P. recta* Ratz., *Seladerma salicis* (Nees) Ratz., *Tetrastichus flavovarius* (Nees) Walk., *T. minimus* (Ratz.) D. T., *T. varius* Thoms., *Torymus elegans* Boh., *Tridymus rosulorum* Ratz.
Par. incerti: *Torymus aurulentus* Keh.
D. g. — Europa. — Italia.

Dasyneura oenophila Haimh.

Syn. — *Perrisia oenophila* Haimh.
A. — Cugini (1892 a), Berlese (1900 e), Del Guercio (1900 g, 1901 e), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Minà Palumbo (1896 b), De Stefani (1889), Soli (1900), Targioni (1888 f), Silvestri (1911 c).
P. a. — Vite, Orno, Frassino.
Par. — Imen.: *Tetrastichus cecidomyiae* De Stef., *T. flavovarius* (Nees) Walk.
D. g. — Europa centr. e merid. — Italia: Bologna, Siena, Catania, Palermo.

Dasyneura oleae F. Lw.

Syn. — *Perrisia oleae* Lw.
A. — Del Guercio (1900 g, 1902 e), Leonardi (1900 b), Ribaga (1901 b).
P. a. — Olivo.
D. g. — Europa centr. e merid. — Italia: Verona.

Gen. Asphondylia H. Lw.

Asphondylia lupini Silv.

A. — Silvestri (1908, 1911 c).
P. a. — Lupini.
Par. — Imen.: *Eurytoma dentata* Mayr., *Pseudocatolaccus asphondyliae* Masi.
D. g. — Italia: Nola.

Asphondylia pruniperda Rond.

A. — Leonardi (1900 b), Rondani (1867, 1868 a, 1877 c).
P. a. — *Prunus domestica.*
Par. — Imen.: *Lopodytes prunicola* Rond.
D. g. — Italia.

Gen. Oligotrophus Latr.

Oligotrophus bergenstammii Wachtl.

Syn. — *Hormomyia bergenstammi* Wachtl.
A. — Del Guercio (1897 b, 1902 e), Berlese (1900 e), Leonardi (1900 b).
P. a. — Pero.
D. g. — Europa merid. — Italia: Monte Argentano.

Gen. Mayetiola Kief.

Mayetiola avenae March.

A. — Del Guercio (1902 e), Leonardi (1900 b), Silvestri (1911 c).
P. a. — Avena.
Par. — Imen.: *Baeotomus coxalis* Ashm., *Eupelmus atropurpureus* Dolm., *E. degeeri* Dolm., *Homoporus laniger* Nees, *Merisus destructor* Say., *Polygnotus minutus* Lind., *Trichacis remulus* Walk.
D. g. — Francia. — Italia.

Mayetiola destructor Say.

Syn. — *Cecidomyia destructor* Say., *C. frumentaria* Rond.
A. — Berlese (1887), Bonizzi (1878 b), Canevari A. (1889), Del Guercio (1900 g, 1902 e, 1903 o), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Minà Palumbo (1882 a), Massalongo O. (1896), Neppi (1899), Rondani (1864 a, b, (1865 b, 1866 a, 1877 c, 1878) Soli (1891), Targioni (1881 c, 1884) Vivarelli (1907), Silvestri (1911 c).
P. a. — Avena, Frumento, Orzo, Riso, Segale, Granturco.
Par. — Imen.: *Baeotomus rufomaculatus* Walk., *Ceraphron destructor* Say., *Eupelmus Allynii* French., *E. atropurpureus* Dolm., *Holcaeus cecidomyiae* Ashm., *Homoporus subapterus* Ril., *Isosoma hordei* (Harr) Walk., *I. secalis* (Fitch.) How, *I tritici* (Fitch.) Ril., *Inostasius punctiger* (Nees) Först., *Merisus destructor* (Say.) Ril., *M. fulvipes* (Forb.) Cress., *M. intermedius* Lind., *Platygaster canestrinii* (Rond.) D. T., *P. generalii* Rond., *P. herrickii* Pack, *P. scutellaris* (Walk.) D. T., *Polygnotus hiemalis* (Forb.) Ashm., *P. minutus* Lindm., *P. zosini* Walk., *Pteromalus forbesii* D. T., *Pygostolus americanus* Ashm., *Semiotellus destructor* (Say.) Fitch., *Synopeas muticus* (Nees) Thoms., *Tetrastichus productus* Ril., *T. rileyi* Lind., *Theocolax litigiosa* (Rond.) D. T., *Trichacis remulus* Walk.
Par. — Col.: *Malachius aeneus* L.
Par. — Incerti: *Coleocentus spicator* ?, *Eupelmus kurschii* Lind.
D. g. — Europa. — Italia: Diffusa ovunque.

Gen. Contarinia Rond.

Contarinia pisi Winn.

Syn. — *Diplosis pisi* Winn.
A. — Del Guercio (1902 e), Leonardi (1900 b) Rondani (1877 c, 1878), Targioni (1884).

P. a. — Piselli, Fave.
Par. — Imen.: *Sactogaster pisi* Först.
D. g. — Europa settent. e occid. — Italia: Firenze.

Contarinia pyrivora Ril.

Syn. — *Cecidomyia nigra* Meig., *Cecidomyia pyrivora* Nordl., *Diplosis pyrivora* Ril.,
A. — Berlese (1900 e), Del Guercio (1897 e, 1900 g, 1902 e), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878), Soli (1897 f, 1900), Targioni (1884, 1888 f), Silvestri (1911 c)
P. a. — Pero, Melo.
Par. — Imen.: *Platygaster philinna* Walk.
Par. Incerti — Imen.: *Diplolepis nigricornis* Fabr.
D. g. — Europa. — Italia: Pisa.

Contarinia tritici Kirby.

Syn. — *Diplosis tritici* Wayn., *Cecidomyia tritici* Latr.
A. — Bonizzi (1878 b), Canevari A. (1889), Del Guercio (1900 g, 1902 e, 1903 o), Franceschini (1891 a) Leonardi (1902 b), Minà Palumbo (1881 b, 1882 o), Rondani (1865 b, 1877 c, 1878), Targioni (1884), Vivarelli (1907).
P. a. — Frumento, Orzo, Segale, *Triticum vulgare.*
Par. — Imen.: *Anopedias error* (Fitch.) Aohm., *Ichneumon penetrans* Smith., *Inostasius inserens* (Kby.) March., *I. punctiger* (Nees) Först. *Leptacis tipulae* (Kby.) Först., *Platygaster scutellaris* (Walk.) D. T., *Pteromalus unicans* Oliv., *Sactogaster pisi* Först., *Synopeas muticus* (Nees) Thoms.
Par. — Col.: *Malachius oeneus* L.
Par. incerti: Imen.: *Coleocentrus spicator* Gour.
D. g. — Europa. — Italia: Legnago, Rimini, Venezia, Scandiano, Roma.

Gen. Clinodiplosis Kieff.

Clinodiplosis mosellana Géhin.

Syn. — *Diplosis aurantiaca* Wagn.
A. — Del Guercio (1903 o), Targioni (1884), Vivarelli (1907).
P. a. — Frumento, Orzo, Segale, *Triticum vulgare.*
D. g. — Europa centrale e occident. — Italia.

Clinodiplosis oleisuga Targ.

Syn. — *Diplosis oleisuga* Targ.
A. — Cavanna (1890), Del Guercio (1900 g, 1902 e), Jatta (1886 b), Leonardi (1900 b), Ribaga (1901 b), Targioni (1888 f).

P. a. — Olivo.
Par. — Acari: *Pediculoides mesembrinae* (R. Can.).
D. g. — Italia: Firenze, Piperno, Bari.

FAM. Tipulidae.

GEN. Tipula L.

Tipula hortensis Meig.

A. — Del Guercio (1902 e), Leonardi (1900 b), Targioni (1891 k).
P. a. — Barbabietole, Carote, Dalie, Fave, Garofani, Lattuga, Patate, Piselli, Pomodori, Tabacco.
D. g. — Europa. — Italia: Palermo.

Tipula oleracea L.

Syn. — *Tipula pratensis* L.
A. — Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Baldrati (1900 a) Del Guercio (1902 e), Leonardi (1900 b), Soli (1899).
P. a. — Barbabietole, Cavoli, |Carciofi, Dalie, Garofani, Lattughe, Patate, altre piante ortensi e ornamentali.
D. g. — Europa, Africa settentr., Ins., Cana. — Italia.

GEN. Pachyrrhina Macq.

Pachyrrhina crocata L.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — Abete, Larice.
D. g. — Europa. — Italia.

Pachyrrhina maculata Meig.

Syn. — *Pachyrrina maculosa* Meig.
A. — Leonardi (1900 b), Massolongo A. (1896).
P. a. — Sorgo turco.
D. g. — Europa. — Italia: Verona.

Cyclorrapha Aschiza - Schizometopa.

Fam. Syrphidae.

Gen. Merodon Meig.

Merodon equestris Fabr.

Syn. — *Merodon narcissi* Fabr.
A. — Disconzi (1865), Leonardi (1900 b).
P. a. — *Narcissus.*
D. g. — Europa centr. e merid., Africa settentr. — Italia.

Fam. Anthomyidae.

Gen. Fannia R. D.

Fannia canicularis L.

Syn.: ? *Anthomyia tuberosa* Curt.
A. — Del Guercio (1900 e).
P. a. Cavolo, Tuberosa.
D. g. — Europa, Asia settentr., Africa settentr., Canarie, Siria. — Italia.

Gen. Hylemyia R. - D.

Hylemyia antiqua Meig.

Syn. — *Anthomyia antiqua* Meig., *A. ceparum* Meig.
A. — Del Guercio (1900 e), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b) Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Aglio, Cipolle.
Par. — Imen.: *Bothriothorax clavicornis* (Dalm.) Thoms., *Hygroplitis rugulosus* (Nees) Thoms., *Microgaster globatus* var. *anthomyarum* Bouché., *Rhogas rugolosus* Nees.
D. g. — Europa. — Italia.

Hylemyia pullula Zett.

A. — Del Guercio (1892 a).
P. a. — *Iris germanica*, *I. florentina*, *I. pallida.*
D. g. — Europa, Algeria, Siria. — Italia.

Gen. Pegomyia R.-D.

Pegomyia hyoscyami Panz.

Syn. — *Chortophila chenopodii* Rond., *Anthomyia conformis* Fall., *A. chenopodii* Rond., *Pegomyia conformis* Fall., *P. hyoscyami* var. *betae* Curt., *P. atriplicis* Gour.

A. — Baldrati (1900 a), Calvi G. (1900), Del Guercio (1900 e), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878), Soli (1899), Silvestri (1911 c).

P. a. — *Atriplex*, Barbabietole, Cavoli, *Chenopodium*.

Par. — Imen.: *Alysia picta* Gour., *Decatoma betensis* Dec., *Opius nitidulatur* (Nees) Hal., *O. ruficeps* Wesm.

Par. incerti — Imen.: *Cynips flava* Jour.

D. g. — Europa. — Italia.

Pegomyia nigritarsis Zett.

A. Baldrati (1900 a), Rondani (1877 c).

P. a. — Barbabietole.

Par. — Imen.: *Diachasma fulgidum* (Hal.) Först., *Opius pallidipes* Wesm., *Biosteres carbonarius* (Nees) Först.

Par. — Ditt.: *Bucentes cristata* Fabr.

D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Chortophila Macq

Chortophila brassicae Bouché.

Syn. — *Anthomyia brassicae* Bouché.

A. — Franceschini (1891 a), Minà Palumbo (1897 e), Grandi (1911).

P. a. — Cavoli, Rape.

Par. — Imen.: *Adelura dimidiata* Ashm.

D. g. — Europa. Italia.

Chortophila gnava Meig.

Syn. — *Chortophila lactucae* Bouché.

A. Leonardi (1900 b).

P. a. — Lattughe, Rape.

D. g. — Europa. — Italia.

Chortophila sepia Meig.

Syn. — *Anthomyia sepia* Meig.

A. — Minà Palumbo (1879 a, 1882 a), Rondani (1864 a).

P. a. — Frumento.

D. g. — Europa, Asia settentr. — Italia.

Chortophila trichodactyla Rond.

Syn. — *Anthomyia platura* Meig.
A. — Del Guercio (1900 e), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Allium ascalonicum*, *A. porrum*, Asparago.
Par. — Imen.: *Alysia truncator* Nees, *Bothriothorax clavicornis* (Dalm.) Thoms.
Par. incerti: *Alysia lucidula* Gour.
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Anthomyia Meig.

Anthomyia radicum L.

Syn. — *Musca radicum* L.
A. — Bayle-Barelle (1809), Del Guercio (1900 e), Leonardi (1900 b), Minà Palumbo (1897 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Cavoli, Navone, Rape, Ravanelli.
Par. — Imen.: *Lamprotatus chrysochlorus* Walk., *Phoenocarpa ruficeps* (Nees) Marsh., *Stilpnus gagates* Grand.
Par. incerti: *Philophilla ruficeps* Bé.
D. g. — Europa, Africa settentr. — Italia.

Cyclorrhapha Schizophora: Holometopa.

Fam. Trypetidae.

Gen. Platyparea Lw.

Platyparea poeciloptera Schrank.

Syn. — *Platyparea fulminans* Meig.
A. — Blotto (1907), Franceschini (1891 a), Del Guercio (1902 e), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911 c).
P. a. — Asparagi.
Par. Imen.: *Dacnusa petiolata* (Nees) Hal.
D. g. — Europa centrale. — Italia.

Gen. Zonosema Lw.

Zonosema alternata Fall.

A. — Rondani (1878).
P. a. — Rose.

Par. — Imen.: *Megastigmus aculeatus* (Swed.) Thoms.
Par. — Ditt.: *Petina erinaceus* Fabr.
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Acidia Rob.-Desv.

Acidia caesio Harr.

Syn. — *Tripeta centaureae* Fabr., *Philophylla centaureae* Fabr.
A. — Del Guercio (1897 c, 1900 g, 1902 e), Rondani (1877 c, 1878), Targioni (1879 d).
P. a. — *Cynara scolymus*, *Pastinaca sativa*, Sedano.
Par. — Imen.: *Alysia loripes* Hal., *Opius pallidipes* Wesml., *O. reconditor* Wesml.
Par. incerti: *Entedon andronicus* Gour.
D. g. — Europa centrale e settentrion. — Italia: Firenze, Ferrara.

Acidia heraclei L.

Syn. — *Philophylla onopordinis* Fabr.
A. — Del Guercio (1902 e), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Apium graveolens Pastinaca sativa, Artemisia vulgaris, Archangelica officinalis, Heracleum, Rumex aquaticum.*
Par. — Imen.; *Adelura apii* (Curt.) Marsh., *Opius pallidipes* Wesm.
Par. incerti: *Entedon andronicus* Gour.
D. g. — Europa, Asia minore. — Italia.

Zonosema meigeni Lw.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Berberis.*
Par. — Imen.: *Alysia ferrugator* (Gour.).
D. g. — Europa centr. e settentr. — Italia.

Gen. Rhagoletis Lw.

Rhagoletis cerasi L.

Syn. — *Urophora cerasorum* Macq., *Orthalis cerasi* L.
A. — Berlese (1900 e), Costa A. (1877), Disconzi (1865), Del Guercio (1902 e), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Soli (1896 b, 1900), Silvestri (1911 c).
P. a. — Ciliegio.
D. g. — Europa centrale e settentrionale. — Italia: Diffusa ovunque.

Gen. Urellia Rob - Desv.

Urellia amoena Frfld Loew.

A. — Leonardi (1900 b).
P. a. — *Lactuca saligna, L. scariola, L. virosa.*
D. g. — Europa, Isol. Madeira, Africa settentr. — Italia: Diffusa ovunque.

Gen. Ceratitis Mac. Leay.

Ceratitis capitata Wied.

Syn. — *Ceratitis citriperda* Mac L., *Halterophora capitata* (Wied.), *H. hispanica* Rond.
A. — Alfonso F. e Bonafede G. (1882), Berlese (1899 a, 1900 e, 1905), Del Guercio (1900 g, 1902 e), Leonardi (1900 b), Martelli (1910 i), Minà Palumbo (1879 b, 1883 a), Penzig (1877), Ribaga (1901 b), Silvestri (1910 c, 1911 c), Soli (1900), Targioni (1884, 1888 b).
P. a. — Agrumi, Azzeruolo, Albicocco, Pero, Pesco, Prugno, Fico d' India.
Par. incerti: *Syntomosphyrum indicum* Silv.
D. g. — Europa merid., Afr. settentr., Is. Canar. — Italia: Salernitano, Calabria, Sicilia.

Ceratitis savastani Mart.

A. — Martelli (1909 b).
P. a. — Cappero.
D. g. — Italia. — Sicilia: Acireale.

Gen. Dacus Meig.

Dacus oleae Rossi.

Syn. — *Musca oleae* Rossi.
A. — Bayle-Barelle (1809), Bencini (1886), Berlese (1899 c, 1902 g, 1903 b c d, 1904 a d, 1906 a, 1907 b c d e f g, 1908 a d e f, 1909 b f, 1910 a g, 1911 b c), Briganti G. (1910), Briganti V. (1822, 1826), Cavanna (1890, 1891), Costa A. (1877), Dei (1871 b), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Del Guercio (1893 d, 1897 f, 1899 d, 1900 d, 1902 e, 1908 a), Leonardi (1900 b, 1909 b), Martelli (1908 b, 1900 a), Masi (1908 a), Minà Palumbo (1852 a, 1879 b, 1898 d) Paoli G. (1909), Paoli e Tagliaferri (1909), Parrona (1901 a b c), Passerini C. (1829), R. Staz. Entom. Agr. Firenze (1907), Ribaga (1901 b), Silvestri (1907 b d e, 1908 d, 1911 c), Silvestri,

Martelli, Masi (1908), Soli (1897 d, 1900), Targioni (1884, 1888 f), Comes O. (1885, 1886 a b, 1888, 1900, 1908), De Cillis M. (1903, 1905, 1907, 1909), De Cillis e Briganti (1910), Lotrionte G. (1905, 1907), Gandolfi (1844), Genè (1847), Giovene G. (1792), Guicciardini P. (1911), Vitale (1887).

P. a. — Olivo.

Par. — Imen.: *Dinarmus dacicida* Masi, *D. dacicida* var. *virescens* Masi, *Eulophus longulus* (Zett.), *Eupelmus urozonus* Dolm., *Eurytoma rosae* Nees, *Perithous divinator* (Rossi) Marsh., *Crematogaster scutellaris.*

D. g. — Europa merid., Africa settentr., Canarie — Italia: Diffusa in tutta la regione dell' olivo.

Fam. **Sepsidae.**

Gen. **Piophila** Fall.

Piophila casei L.

A. — Disconzi (1865), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911 c).

Danni cagionati: Formaggi, Sostanze diverse

Par. — Imen: *Phaenocarpa ruficeps* (Nees) Marsh.

D. g. — Italia: Comune ovunque.

Fam. **Psilidae.**

Gen. **Psila** Meig.

Psila rosae Fabr.

Syn. — *Psila nigricornis* Meig.

A. — Del Guercio (1902 c) Leonardi (1900 b), Silvestri (1911 c), Martelli (1904).

P. a. — *Daucus carota*, *Brassica napus*, *B. rapa*, Sedano, *Pastinaca*, Fava.

D. g. — Europa. — Italia.

Fam. **Chloropidae.**

Gen. **Chlorops** Meig.

Chlorops laeta Meig.

A. — Minà Palumbo (1881 b).

P. a. — Frumento.

Par. — Imen.: *Coelinius niger* Nees.

D. g. — Europa centr. e settentr. — Italia.

Chlorops lineata Fabr.

A. — Canevari (1889), Minà Palumbo (1882 a), Rondani (1877 c, 1878), Soli (1895).
P. a — Frumento.
Par. — Imen.: *Blacus brachialis* Rond., *Coelinius niger* Nees. *Pteromalus micans* Oliv.
Par. — Col.: *Malachius aeneus* L.
D. g. — Europa. — Italia.

Chlorops taeniopa Meig.

A. — Canevari (1889), Del Guercio (1902 e, 1903 o), Leonardi (1900 b), Targioni (1884), Vivarelli (1907), Silvestri (1911 c).
P. a. — Frumento, Orzo, Segale, *Triticum vulgare.*
Par. — Imen.: *Blacus brachialis* Rond., *Coelinius niger* Nees.
Par. incerti — Imen.: *Alysia nigra* Oliv.
D. g. — Europa centr. e settentr. — Italia: Cagliari, Milano.

Gen. Chloropisca Lw.

Chloropisca glabra Meig.

Syn. — *Chlorops lineata* Meig.
A. — Leonardi (1900 b), Targioni (1884).
P. a. — Frumento, Orzo, Segale, *Triticum vulgare.*
Par. Imen.: *Coelinius niger* Nees.
D. g. — Europa, Africa settentr. — Italia: Macerata.

Gen. Camarota Meig.

Camarota flavitarsis Meig.

Syn. — *Camarota cerealis* Rud.
A. — Del Guercio (1902 e), Leonardi (1900 b), Minà Palumbo (1882 a), Rondani (1873 b c, 1874), Targioni (1884), Vivarelli (1907), Silvestri (1911 c).
P. a. — Frumento, Granturco.
D. g. — Europa. — Italia.

Gen. Siphonella Macq.

Siphonella pumilionis Bjerk.

Syn. — *Musca pumilionis* Bjerk.
A. — Bayle-Barelle (1809), Del Guercio (1903 o), Leonardi (1900 b), Targioni (1884).

P. a. — Orzo, Segale.
D. g. — Europa centr. e settentr. — Italia.

Gen. Oscinis Latr.

Oscinis frit L.

Syn. — *Musca frit* L., *Oscinis vastator* Curt.
A. — Bayle Barelle (1809), Del Guercio (1902 e, 1903 o), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Leonardi (1900 b), Targioni (1884), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911 c).
P. a. — Avena, Frumento, Orzo, Segale, *Triticum vulgare*.
Par. — Imen.: *Coelinus niger* Nees, *Sigalphus caudatus* Nees.
D. g. — Europa. — Italia: Rimini.

Fam. Ephydridae.

Gen. Notiphila Fall.

Notiphila flaveola Meig.

A. — Minà Palumbo (1897 e), Rondani 1877 c, 1878).
P. a. — Crucifere coltivate.
Par. — Imen.: *Dacnus tenula* Hal.
D. g. — Europa centr. e settentr. — Italia.

Gen. Drosophila Fall.

Drosophila ampelophila Lw.

Syn. — *Drosophila uvarum* Rond.
A. — Leonardi (1900 b), Martelli (1910 c), Rondani (1876 c d, 1877 c, 1878), Silvestri (1911 c).
P. a. — Uva.
Par. — Imen.: *Encyrtus vindemmiae* Rond., *Pachyneuron vindemmiae* (Rond.), Mart., *Ganaspis musti* (Rond.) Mart.
D. g. — Europa, Africa, Amer. settentr. — Italia: Diffusa ovunque.

Gen. Phytomyza Fall.

Phytomyza affinis Fall.

A. — Del Guercio (1900 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Pisello, Cece ecc. *Valerianella olitoria*. *Hesperis*.
Par. — Imen.: *Elachistus phytomizae* Rond., *Heptomerus coeruleoniteus* Rond., *H. viridulus* Rond., *Orthostigma flavipes* Rond.
D. g. — Europa, Siberia., Africa settentr. — Italia.

Phytomyza geniculata Macq.

A. — Del Guercio (1900 e), Leonardi (1900 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Cavolo Cappuccio, Garofano, Viole.
Par. — Imen.: *Cirrospilus cyanops* Gour., *Dacnusa areolaris* (Nees) Hal., *D. maculata* Gour., *Entedon syma* Walk., *Eulophus myodes* Walk., *Microgaster globata var. rufipes* Nees, *Omphale stigma* Gour., *Systasis celer* Gour.
Par. Incerti: *Entedon talis* Gour.
D. g. — Europa. — Italia.

APPENDICE SECONDA.

Altri animali dannosi:

Nematodi.

Fam. Anguillulidi.

Gen. Tylenchus Bast.

Tylenchus scandens Schneider.

A. — Del Guercio (1902 f).
P. a. — Grano, Segala.
Italia: Poco frequente.

Tylenchus devastator Kühn. Ritz.-Bos.

A. — Aducco e Neppi (1898), Brizi U. (1906), Del Guercio (1902 f, 1903 o), Pannoncini (1904 b), Peglion (1905), Soli (1892 b).
P. a. — Avena, Grano, Orzo, Segale, Grano saraceno, Cipolle, Fave, Piselli, Patate, Cardi, Canapa, Lino, Lupino, Erba medica, Trifoglio, Garofani, *Geranium*, Giacinti, Narcisi, *Myosotis*, *Holcus lanatus*, *Centaurea jacea*, *Capsella bursa pastoris*, *Polygonum convolvulus*, *Sonchus oleraceus*, *Dipsacus fullonum*, *D. silvestris*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Spergula arvensis*, *Poa annua* ecc.
Italia: Comune.

Tylenchus tritici Need.

A. — Arina (1880), Canevari (1889), Del Guercio (1902 f, 1903 o), Minà Palumbo (1892 g), Soli (1892 b d), Targioni (1878 e, 1888 f).
P. a — Grano, Orzo, Segale.
Italia: Diffusa ovunque.

Tylenchus putrefaciens Kühn.

A. — Soli (1892 b).
P. a. — Cipolle.

Gen. Heterodera Schmidt.

Heterodera schachtii Schmidt.

A. — Baldrati (1900 a), Del Guercio (1902 f, 1903 o), Pannoncini (1904 a), Pinolini (1899), Soli (1892 b).
P. a. — Avena, Frumento, Orzo, Barbabietole, Cavoli, Colza, Crescione, Navoni, Rape, Ravizzone, Ravanelli, Senape, Spinaci, Luppolo, Girasole.
Italia: Comune.

Heterodera radicicola Greeff.

A. — Amici (1853), Bellati (1884), Bellati e Saccardi (1881 o b), Berlese (1900 e), Campbell (1902 a), Casali (1898), Cugini (1892 a), Del Guercio (1902 b f), Fossetti (1877), Keller (1881), Minà Palumbo (1892 e), Pannoncini (1904 b), Peglion (1902, 1905), Soli (1892 b), Targioni (1888 f), Trotter (1905 a), Soli (1892 b d), Zava (1881).
P. a. — Nocciolo, Pero, Vite, Barbabietole, Carote, Lattuga, Radicchio, Pomodoro, Zucche, Orzo, Tabacco, Lupinella, Medica, Trifoglio, *Cyclamen*, ecc.
Italia: Diffusa ovunque.

Mollusca.

Fam. Limacidae.

Gen. Agriolimax Mörch.

Agriolimax agrestis L.

A. — Bellucci (1832), Del Guercio (1900 o, 1902 f, 1903 o), Targioni (1891 k).
P. a. — Avena, Grano, Granturco, Segala, Saggina, Asparagi, Barbabietole, Cavoli, Fagiuoli, Fave, Insalate, Patate, Piselli, Zucche, Vecce, Canapa, Tabacco, Erba medica, Trifoglio, Cicuta, Belladonna, Fragole, Vite.
Par Col: *Procrustes coriaceus* L., *Silpha laevigata* F., *Lampyris noctiluca* L., *Drilus flavescens* Geoth.
Par. Ortott.: *Gryllotalpa gryllotalpa* (L.).
Italia: Diffusa ovunque.

Gen. Limax L.

Limax maximus L.

A. — Del Guercio (1900 o 1902 f, 1903 o), Targioni (1891 k).
P. a. — Cereali, Tabacco, Piante erbacee e ortensi.
Italia: Comune dapertutto.

Limax griseus Drap.

A. — Del Guercio (1900 q).
P. a. — Tabacco.
Italia: Arezzo.

Fam. Arionidae.

Gen. Arion Fér.

Arion hortensis Férussac.

A. — Del Guercio (1902 f), De Stefani (1889).
P. a. — Piante varie da giardino e la Vite.
Italia: Comune.

Fam. Helicidae.

Gen. Helix L.

Helix pomatia L.

A. — Bellucci (1832), Del Guercio (1902 f, 1903 o), De Stefani (1889), Targioni (1891 k).
P. a. — Vite, Tabacco e moltre altre piante come l' *A. agrestis* L.
Italia: Comune ovunque.

Helix pisana Müll.

A. — Del Guercio (1900 q, 1902 f, 1903 o), Targioni (1891 k).
P. a. — Tabacco e molte altre piante.
Italia: Italia continentale, Sicilia, Sardegna.

Helix nemoralis L.

A. — Berlese (1900 e), Del Guercio (1902 f), De Stefani (1889).
P. a. — Vite e molte altre piante.
Italia: Diffusa ovunque.

Helix variabilis Drap.

A. — Del Guercio (1902 f), De Stefani (1889).
P. a. — Vite.
Italia : Frequente.

Crustacea.

Ord. PHYLLOPODA.

Fam. Apodidae.

Gen. Apus Scoff.

Apus cancriformis Schaeff.

A. — Del Guercio (1903 o), Neppi (1898), Targioni (1888 f).
P. a. — Riso.
Italia : Novara.

Ord. ISOPODA.

Fam. Oniscidae.

Gen. Oniscus Latr.

? Oniscus asellus L.

A. — — Del Guercio (1903 o).
P. a. — Piante ortensi.
Italia : Diffuso ovunque.

Gen. Porcellio Latr.

Porcellio scaber Latr.

A. — Del Guercio (1903 o).
P. a. — Piante ortensi.
Italia : Comune dapertutto.

Gen. Platyarthrus Brandt.

Platyarthrus Hoffmannseggii Brandt.

A. — Del Guercio (1903 o), (1900 q).
P. a. — Barbabietole, Cavoli, Carote, Poponi, Rape. Zucche, Pesche.
Italia : Comune.

Acari.

Cryptostigmata.

Fam. Tyroglyphidae.

Gen. Rhizoglyphus Clop.

Rhizoglyphus echinopus (Foum. et Rob.) Moniez

A. — Berlese (1897 b), Silvestri (1902 b), Del Guercio (1902 b), Ribaga (1903 c).
P. a. — *Amaryllis*, Giacinti, Patate, Vite.
Italia: Comune.

Oribatida.

Fam. Nothridae.

Gen. Nothrus Koch.

Nothrus bicarinatus Koch

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 c).
P. a. — Conifere.
Italia: Comune.

Gen. Neoliodes Berl.

Neoliodes theleproctus (Herm.)

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1901 b, 1903 c).
P. a. — Olivo, Vite, *Platanus orientalis*, *Pinus abies*, *Robinia pseudoacacia* ecc.
Italia: Comune.

Gen. Oribatula Berl.

Oribatula plantivaga Berl.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1901 b, 1903 c).
P. a. — Agrumi.
Italia: Comune.

Gen. Oribates Latr.

Oribates elimatus Koch.

A. — Leonardi (1901).
P. a. — Frumento.
Italia: Piemonte, Veneto, Trentino, Liguria, Toscana, Sicilia

Oribates humeralis (Herm.) Koch

A. — Berlese (1877 l), Ribaga (1901 b, 1903 c) Targioni (1888 f).
P. a. — Agrumi, Olivo, Vite.
Italia: Comune.

Gen. Pelops Koch

Pelops acromius (Herm.) Koch

A. — Berlese (1897 f), Ribaga (1903 c).
P. a. — Platani, Robinie.
Italia: Comune.

Heterostigmata.

Fam. Tarsonemidae.

Gen. Tarsonemus Can. e Fanz.

Tarsonemus floricolus Can. e Fanz.

A. — Berlese (1897 l).
P. a. — Vite e altre piante.
Italia: Comune.

Tarsonemus buxi Can. et Fanz.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 c), Targioni (1888 f)
P. a. — *Buxus sempervirens* L.
Italia: Comune.

Tarsonemus oryzae Targ.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 c), Targioni (1884).
P. a. — Riso.
Italia: Alessandria.

Mesostigmata

Fam. Laelaptidae.

Gen. Iphidulus Berl.

Iphidulus vepallidus (Koch.) Berl.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 c), Targioni (1888 f).
P. a. — Nocciuolo, Vite.
Italia: Firenze, Avellino, Sicilia.

Prostigmata.

Fam. Eupodidae.

Gen. Tydeus Koch.

Tydeus foliorum (Schr.) C. e F.

A. — Berlese (1897 l), Del Guercio (1902 f), Ribaga (1901 b), Targioni (1879 d).
P. a. — Agrumi, Vite.
Italia: Comune ovunque.

Gen. Penthaleus Koch.

Penthaleus major (Dugés.).

A. — Voglino P. e Paoli G. (1908).
P. a. — Piante erbacee (Bietole, Cicoria, Piselli ecc.).
Italia: Torino.

Fam. Rhaphignatidae.

Gen. Tenuipalpus Donnad.

Tenuipalpus coronatus (C. et F.).

A. — Berlese (1897 l).
P. a. — Conifere.
Italia: Comune Italia settentrionale e media.

Tenuipalpus cuneatus (C. e F.).

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 c).
P. a. — Agrnmi.
Italia: Comune ovunque.

Tenuipalpus glaber Donnad.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 c).
P. a. — Moltissime piante.
Italia: Comune.

Gen. Tetranychus Dufoir.

Tetranychus telarius (L.) Dugés.

A — Arcangeli G. (1891, 1903), Bellini (1903), Berlese (1897, 1900 e), Bertoni (1908 b), Cuboni (1889 a), De Gregorio (1908), Del Guercio (1900 q, 1902 f), De Stefani (1908 e), Minà Palumbo (1883 a), Penzig (1877), Ribaga (1901 b, 1903), Soli (1900), Targioni (1879 d, 1384).
P. a. — Agrumi, Nocciuolo, Vite, Granturco, Fagiuoli, Saggina, ecc.
Par. — Col.: *Pullus auritus* Thunb.
Par. — Acar.: *Trombidium holosericeum* L.
Italia: Diffuso ovunque, ma prevalentemente nell' Italia settentrionale e centrale.

Tetranychus pilosus Can. e Fanz.

A. — Berlese (1897 l), Del Guercio (1900 q), Ribaga (1903 e).
P. a. — Pero.
Italia: Milanese e altrove.

Tetranychus latus Can. e Fanz.

A. — Berlese (1897 l), Del Guercio (1902 f), Ribaga (1903 e).
P. a. — Fagiuoli e altre piante.
Italia: Italia centrale e settentrionale.

Tetranychus gibbosus R. Can.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 e).
P. a. — Conifere.
Italia: Trentino e Veneto.

Tetranychus minimus Targ.

A. — Berlese (1898 l), Ribaga (1903 e), Targioni (1884, 1888 f).
P. a. Tigli.
Italia: Cuneo, Firenze.

Gen. Tetranychopsis R. Can.

Tetranychopsis horrida (C. e F.) R. Can.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 e).
P. a. — Piante varie.
Italia: Italia centrale e meridionale.

Gen. Bryobia Koch.

Bryobia speciosa Koch.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 c).
P. a. — Siepi.
Italia: Vallombrosa.

Bryobia praetiosa Koch.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 e).
P. a. — Varie piante.
Italia: Comune.

Gen. Neophyllobius Berl.

Neophillobius elegans Berl.

A. — Berlese (1897 l), Ribaga (1903 c).
P. a. — Agrumi e altre piante.
Italia: Diffuso ovunque.

Vermiformia.

Eriophyidae.

Gen. Eriophyes Sieb.

Eriophyes pyri Pgst.

Syn. — *Phytoptus pyri* Auct.
A. — Baccarini (1890), Berlese A. (1900 e), Berlese A. N. (1892), Del Guercio (1900 q, 1902 f), Ribaga (1903 c), Targioni (1878 c, 1888 f).
P. a. — Melo, Pero, *Sorbus aucuparia*.
Italia. — Lucca, Milano, Pavia, Avellino.

Eriophyes vermiformis Nal.

A. — Ribaga (1903 e).
P. a. — Nocciuolo.
Italia : Italia centrale e settentrionale.

Eriophyes tristriatus Nal.

A. — Del Guercio (1902 f), Ribaga (1903 e)
P. a. — Noce.
Italia: Non molto frequente.

Eriophyes vitis Land.

Syn. — *Phytoptus vitis* Land.
A. — Baccarini (1890), Berlese (1900 e), Briosi (1878), Cuboni (1888), Flores (1891 a, 1896), Ribaga (1903 c), Soli (1900), Targioni (1870 a, 1876 a, 1888).
P. a. — Vite.
Italia : Diffuso ovunque.

Eriophyes coryligallarum Targ.

Syn. — *Phytoptus coryligallarum* Targ., *P. avellanae* Nal.
A. — Ribaga (1903 c), Berlese (1900 e), Del Guercio (1900 q, 1902 f), Peglion (1894 h), Targioni (1888 f).
P. a. — Nocciuolo.
Par. — Ditt.: *Orthrocnodax coryligallarum* (Targ.) Kieff.
Italia : Toscana e Italia meridionale, Sicilia.

Eriophyes granati Can. et Massal.

A. — Ribaga (1903 c).
P. a. — Melagrano.
Italia : Veneto.

Eriophyes sanguisorbae Can.

A. — Ribaga (1903 e).
P. a. — *Poterium sanguisorba.*
Italia : Italia settentrionale.

Eriophyes similis Nal.

A. — Ribaga (1903 c).
P. a. — *Prunus domestica, P. spinosa.*
Italia : Italia settentrionale.

Eriophyes padi Nal.

A. — Ribaga (1903 c).
P. a. — *Prunus domestica, P. padus, P. spinosa.*
Italia. — Italia settentrionale.

Eriophyes phloeocoptes Nal.

A. — Ribaga (1903 c).
P. a. — *Prunus.*
Italia: Italia settentrionale.

Eriophyes stefanii Nal.

A. — De Stefani (1902 a).
P. a. — *Pistacia terebinthus.*
Italia: Sicilia.

Eriophyes pistaciae Nal.

A. — De Stefani (1902 a).
P. a. — *Pistacia terebinthus.*
Italia: Sicilia.

Eriophyes mali Amerl.

A. — Berlese (1900 e).
P. a. — Melo.
Italia.

Eriophyes tiliae Duf.

A. — Del Guercio (1900 q), Targioni (1888 f).
P. a. — Tigli.
Italia: Milano, Pavia, Cuneo.

Myriapoda.

Fam. Polydesmidae.

Gen. Strongylosoma Brandt

Strongylosoma italicum Latzel

Syn. — *Strongilosoma pallipes* Del Guercio.
A. — Del Guercio (1903 o).
P. a. — Avena, Grano, Granturco, Miglio, Panico, Orzo, Segale, Barbabietole, Cavoli, Carote, Pastinaca.
Italia: Parma, Piacenza, Ferrara, Modena.

Gen. Polydesmus Latr.

Polydesmus complanatus (L.) Latr.

A. — Del Guercio (1903 o).
P. a. — Danneggia le stesse piante della specie precedente.
Italia: Modena, Bologna.

Fam. Iulidae.

Gen. Blaniulus Gervais.

Blaniulus guttulatus Bosc.

Syn. — *Iulus guttulatus.*
A. — Berlese (1900 e), Del Guercio (1903 o), Baldrati (1900 a).
P. a. — Grano, Granturco, Segala, Fragole, Albicocco, Ciliegio, Pero, Pesco, Prugno, Susino, Barbabietole.
Italia: Diffuso ovunque.

Gen. Iulus L.

Iulus ? terrestris Kalt.

A. — Baldrati (1900 a), Del Guercio (1903 o).
P. a. — Barbabietole, Fagiuoli.
Italia: Comune.

Iulus sabulosus L.

A. — Baldrati (1900 a), Del Guercio (1902 f, 1903 o).
P. a. — Barbabietole, Fagiuoli, ecc.
Italia: Frequente.

Iulus ? varius Fabr.

A. — Del Guercio (1902 f).
P. a. — Piante erbacee.
Italia: Comune (Del Guercio).

Fam. Craspedosomidae.

Gen. Craspedosoma Leach-Rawlins.

Craspedosoma centrale Silv.

A. — Del Guercio (1900 q, 1903 o).
P. a. — Avena, Grano, Orzo, Segale.
Italia: Modena.

Craspedosoma mutabile Latz.

A. — Del Guercio (1902 f).
P. a. — Grano.
Italia: (Del Guercio).

Gen. Brachydesmus Heller

Brachydesmus superus Latz.

A. — Del Guercio (1900 q, 1902 f), Mazzanti (1896).
P. a. — Frumento e seminati in genere.
Italia: Modena.

Vertebrata.

Mammalia.

Ordo. INSECTIVORA.

Fam. Talpidae.

Gen. Talpa L.

Talpa ? europaea L.

A. — Blotto (1907), Del Guercio (1903 o), Targioni (1891 k), Minà Palumbo (1890 c).
P. a. — Cereali, Asparagi, Tabacco ecc.
Italia: Diffusa ovunque.

Ordo. RODENTIA.

Fam. Muridae.

Gen. Mus L.

Mus decumanus Pall.

A. — Del Guercio (1903 o), Minà Palumbo (1890 c, 1883 a), Targioni (1891 k).
P. a. — Agrumi, Grano, Tabacco.
Italia: Diffuso ovunque.

Mus rattus L.

A. — Del Guercio (1903 o), Minà Palumbo (1890 c), Targioni (1891 k).
P. a. — Grano, Tabacco.
Italia: Diffuso ovunque.

Mus musculus L.

A. — Minà Palumbo (1890 c), Targioni (1891 k).
P. a. — Agrumi, Tabacco.
Italia: Comune ovunque.

Mus poschiavinus Fatio

A. — Minà Palumbo (1890 c), Targioni (1891 k).
P. a. — Tabacco.
Italia: Sicilia.

Mus sylvaticus L.

A. — Del Guercio (1903 o), Minà Palumbo (1883 a).
P. a. — Agrumi, Castagno, Melo, Nocciuolo, Grano ecc.
Italia: Calabrie e Puglie.

Gen. Arvicola Blasius

Arvicola arvalis (Pallas).

A. — Baldrati (1900 a), Del Guercio (1897 f, 1898 a, 1900 a, 1903 r, 1903 o), Foggia (1882), Targioni (1884, 1891 k), Peglion (1903 a b), Pinolini (1904).
P. a. — Cereali, Barbabietole, *Trifolium* ecc.
Italia: Ferrarese, Roma, Scandiano.

Arvicola nebrodensis Minà Palumbo

A. — Del Guercio (1903 o), Targioni (1884).
P. a. — — Grano, Carciofi, Granturco, Lino.
Italia: Sicilia.

Arvicola amphibius (L.) Auct.

A. — Del Guercio (1903 o), Targioni (1884).
P. a — Cereali, Fave.
Italia: Calabrie, Puglie.

Arvicola savii Selys.

A. — Del Guercio (1897 f, 1898 a, 1900 a, 1903 r, 1906 h, 1903 o), Targioni (1874, 1891 k).
P. a. — Avena, Grano, Orzo, Granturco, Carciofi, Cipolle, Cicerchie, Fave, Fagiuoli, Finocchio, Lenti, Lattughe, Piselli, Pomodoro, Radicchio, Patate, Lino, Canape, Erba medica, Lupinella, Sulla, Trifoglio, Tabacco, ? Olivo, ? Citrus sp.
Italia: Ravenna, Ferrara, Calabrie, Puglie.

Fam. Sciuridae.

Gen. Sciurus L.

Sciurus vulgaris L.

A. — Del Guercio (1900 q).
P. a. — Larici.
Italia: Milano.

Fam. Gliridae.

Gen. Eliomys Wagner

Eliomys quercinus (L.)

Syn. — *Miyoxus nitela* Pallas.
A. — Minà Palumbo (1883 a).
P. a. — Agrumi.
Italia: Sicilia.

Gen. Muscardinus Kamp.

Muscardinus avellanarius (L.)

Syn. — *Myoxus avellanarius* L.
A. — Minà Palumbo (1883 a).
P. a. — Agrumi.
Italia: Sicilia.

Ordo. CARNIVORA.

Fam. Mustelidae.

Gen. Meles Brisson.

Meles meles (L.)

Syn. — *Meles taxus* L.
A. — Del Guercio (1903 o).
P. a. — Granturco.
Italia: Diffuso ovunque, ma raro.

APPENDICE TERZA.

Altri insetti dannosi a piante varie non riferibili con sicurezza a specie ben note e loro parassiti.

Ordo Hemiptera.

Coccus phalaridis? — *Aphycus hederaceus* (Westx.) Mayr., *Chiloneurus formosus* (Boh.) Thoms., *Trichomasthus cyaneifrons* (Dalm.) Thoms., *T. cyaneus* (Dalm.) Thoms
Coccus salicis auritae? — *Tritypus areolatus* Ratz
Lecanium corticale Kolt. — Ditt: *Agromyza chermivora* Kolt.
Col.: *Scimnus discoideus* Fabr.
Em.: *Anthocoris fuscus* Hlm.
» insulae Prrs. — *Pteromalus hemipterus* Walk.
» quercus? — *Microierys chalcostomus* (Dalm.) Thoms.

Ordo Lepidoptera.

Agrotis alternata Grt. — *Exetastes rufofemoratus* Prov.
Argyresthina panzerella? — *Ischnus tineidarum* Gir.
Clisiocampa abrostola? — *Exorista libatrix* Meig.
Dosythea scutellaria? — *Ophion dositheae* And.
Fidoma curva? — *Helcostigus curvus* (Schrk.) D. T.
Geometra centosimarea? — *Litomastix chalconotus* (Dalm.) Thoms.
Gracilaria purpuriella? — *Hemiteles mandibulator* (Duf. e Pers.) Gir.
Leucania albilinea? — *Ichneumon brevipennis* Cress.
Luperina aurea L. — *Tachina luperinae* Desv.
Luperina caespitis Fabr. — *Microplitis spinolae* (Nees) Reinh.
Mamestra picta Harr. — *Limnerium annulipes* (Cam.) D. T., *Ophion purgator* Say.
Phalaena labyrinthella? — *Ichneumon labyrinthella* (Bierk).
Philobocera quercana? — *Campoplex pugillator* (L.) Grav.
Platyhypena scabra Falr. — *Euplectrus platyhypenae* How.
Sthanelia hippocastani? — *Campoplex angustatus* Thoms.
Tinea flavilaticella? — *Rogas interstitialis* Ratz.
Trychoris auroma? — *Omorgus fasciatus* Bridgm.

Ordo Coleoptera.

Anthonomus cerasi — *Prunus cerasus* L.
Acanthocinus obsoletus — *Metastenus acanthocini* Ashm.

Balaninus pistaciperda Rond. — *Pistacia vera.*
Parassiti: *Eurytoma pistaciae* Rond.
» terebinthivorus Rond. — *Eurytoma terebinthi* Rond.
» ilicis Bandi di Selve — *Quercus ilex* L.
Bostrichus sinodendron — *Eusandolum inerme* Ratz.
Brachyrrhinus vitis? B. Barelle — *Vite.*
Bruchus ciceri — *Entedon basalis* Rond.
» spartii Schn. — *Bracon colpophorus* Wesm., *Entedon spartii* Ratz., *Eurytoma juncea* Rond., *Microteryx mitratus* (Dalm.) Thoms., *Pteromalus latipes* Rond., *P. leguminum* Ratz., *Spartiophilus bruchicida* Rond., *Systasis encyrtoides* Walk., *Tetrastichus nerio* Walk. *Trydimus undulatus* Ratz.
Buprestis Fabricii L. — *Albicocco, Ciliegio, Melo, Prugno, Susino.*
Ceutorrhynchus asperulus Prrs. — *Eulophus hippia* Walk., *Pteromalus deplanatus* Nees.
Curculio pistaciperda Rond. — *Ichneumon piserius* L., *I. pistacicola* Rond.*
Grammoptera villosa? — *Fico.*
Gymnetron lychnidis Rond. — *Pteromalus rondanii* D. T.
Hylesinus adspersus? — *Olivo.*
Otiorrhynchus destructor Bohm. — *Vite.*
Orchestis betulae? — *Pteromalus orchestis* Ratz.
Saperda tenuis? — *Frumento.*
Tomicus buprestoides? — *Pteromalus abieticola* Ratz.

Ordo Hymenoptera.

Andricus panteli? — *Decatoma strigifrons* Thoms., *Eurytoma aterrima* (Schrk.) Latr.
Aphidiles resolutus? — *Meralizon ultor* Rond.
Aphilothrix radicans? — *Torymus nobilis* Boh.
Aulax bupleuri Rud. — *Eupelmus fuscipennis* Forst,
Blennocampa fenella? — *Ascogaster rufipes* (Latr.) Blanch.
» furcata? — *Polyblastus alternans* Schiödte.
Cynips andricus? — *Ormyrus punctiger* Westix.
» longicauda? — *Ormyrus punctiger* Westix.
» phoeadis Kalt. — *Pezomachus papaveris* Frst.
» stigma Fuscl. — *Oligostenus stigma* (Falr.) Först.
» » » *Torymus ater* Nees.
Cynips terricola? — *Pimpla ruficollis* Grav.
» tomentosa? — *Dinarmus dacicida* var. *rirescens* Masi.
Lophyrus piceus? — *Lophyroplectus oblongopunctatus* (Htg.) Thoms.
Microgaster brassicae? — *Entedon vinulae* Ratz.
» conglomeratus? — *Panargyrops brevis* (Thoms) D. T.
» salicis? — *Entedon vinulae* Ratz.

Microgaster serratulae? — *Eurytoma aterrima* (Schrk.) Latr.
Nematus cirrhopus? — *Mesochorus testaceus* Grav., *Monoblastus palustris* Holmgr.
» ventricornis? — *Cryptus micropterus* Grav.
Neuroterus petiolatus? — *Eutelus tibialis* (Westw.) Thoms.
Psen caliginosus Westic. — *Ellampus bidentatus* (Lep.) Dahlb.
Trichiosoma tibialis? — *Spilocryptus cimbicis* (Tschek.) Schmkn.

Ordo Diptera.

Agromyza alternans Halid. — *Opius pallidus* Halid.
» coluteae Bé — *Asaphes vulgaris* Walk., *Chrysolampus aeneus* Ratz.
» Macquarti Rob. Dew. — *Alysia truncata* Nees, *Entedon aurifrons* Gour, *Opius pallidipes* Wesm.
» tritici? — *Diapria agromyzae* Fitch.
» xylostei Germ. — *Opius reconditor* Wesm.
Anthomyia verbasci Bé — *Opius abnormis* Wsml.
Cecidomyia carnifex Gir. — *Pteromalus maculicormis* Gir.
» medicaginis Prrs. — *Torymus nigricornis* Nees, *Tetrastichus armaeus* Wlk.
» oleracea Wrtz. — *Torymus napi* Krch.
» pimpinellea Perris — *Bracon mutabilis* Wlk., *Eulophus pimpinellae* Rond., *Torymus dauci* (Walk.) Mays.
» serratulae Perris. — *Tetrastichus caudatus* Westw.
» *Tetrastichus cecidomyarum* Bé.
» tanaceti Gour. — *Bracon chloromerus* Gour., *Platygaster armatus* Gour., *P. punctiger* Nees, *Torymus difficilis* Nees.
Chlorops herpini Guèr. — *Coelinus niger* Nees, *Pteromalus micans* Oliv.
Lasioptera fabae Rond. — *Entedon fabicola* Rond., *E. lasiopterinus* Rond., *Flabrinus fabarius* Rond., *Pteromalus fobaceus* Rond.
Madiza fabae Rond. — *Chrysolampus madizae* Rond.
Musca parasitica? — *Stenomalus muscarum* (L.) Thoms.
Phytomyza lateralis Macq. — *Dacunsa flavipes* Gour.
» lonicerae Desv. — *Colastes braconius* Hal.
Sciara nigripennis? — *Stenomacrus rudibundus* (Grav.) Thoms.
» pyri? — *Tetrastichus inunctus* (Nees) Thoms.
Trypeta cardivora? — *Torymus cardicola* Rond.

Dott. ROMEO ANTONINO
ASSISTENTE NEL R. IST. SUP. AGRARIO DI PORTICI

OSSERVAZIONI SU ALCUNI PENTATOMIDI E COREIDI
NEI DINTORNI DI RANDAZZO (Catania)

Nel Giugno del 1924 il professore Alessandro Trotter del R. Istituto Superiore Agrario di Portici, dietro incarico avuto dal Ministero, concretò un programma di indagini da eseguirsi nei nocciuoleti della Sicilia allo scopo di individuare la causa di quell'alterazione delle nocciuole conosciuta in commercio col nome di « Cimiciato », assegnando a me, come zona da osservazioni, i nocciuoleti di Randazzo e Castiglione (Catania) ed al dottor Giacomo Preti quelli di Ucria, Raccuia e Tortorici (Messina).

Le nostre ricerche ebbero una durata inferiore ai tre mesi e cioè dai primi di Giugno a quasi tutto l'Agosto 1924.

Espongo qui brevemente quanto ho potuto osservare nella zona assegnatami.

***

Nel territorio di Randazzo la coltivazione del nocciuolo è abbastanza estesa, ma non assume mai l'importanza della coltivazione della vite, che può definirsi la regina dell'agro randazzese.

Il nocciuolo viene allevato a ceppaie disposte a filari; in alcune contrade, quali Stadella, Pignatone e Feudo l'irrigazione non può venire praticata mancando l'acqua, mentre nelle contrade S. Teodoro, Imbischi e Gabelle la coltivazione del nocciuolo è prettamente irrigua.

Le varietà coltivate sono denominate sul posto « Nostrali » e « Selvaggiuole » e di queste ultime si conosce la Precoce, la Tardiva, la Minnulara e la Ballara; non manca poi qualche pianta di altre varietà, fra cui la cosidetta Sangiovannara.

Tutte queste varietà di nocciuolo meritano di essere studiate per una classifica razionale, cosa che mi riprometto di fare appena mi sarà possibile.

Ai primi di Giugno, epoca in cui iniziai queste ricerche, le nocciuole sono piccole, di color verde pallido tendente al giallognolo, il seme non ancora evoluto è rappresentato da un minuto embrione, mentre la cavità del frutticino è riempita totalmente da un tessuto bianco midolliforme.

Sin dalle prime escursioni nei nocciuoleti della contrada S. Teodoro ho riscontrato delle nocciuole con la parte apicale del guscio imbrattata da un liquido color cioccolato, leggermente amarognolo.

Queste nocciuole dai contadini del luogo sono intese per « cimiciate » e da qualcuno si crede erroneamente che quella imbrattatura sia il deposito delle deiezioni di una cimice.

Esaminandole però attentamente, ho visto che il liquido, invece di essere escrezione di insetti, vien fuori dall'interno e si presenta sul guscio sotto forma di goccioline di color giallastro, le quali a contatto con l'aria diventano oscure e formano la macchia caratteristica.

Alla rottura, queste nocciuole presentano il tessuto bianco midolliforme, che riempie la cavità del frutticino, completamente abbrunito e così pure l'embrione; esse sono le prime a cadere e si riscontrano vuote. Si tratta quindi di un vero caso di aborto.

Dopo queste prime indagini intensificai le mie ricerche, perchè ormai le nocciuole, raggiunto il massimo volume, cominciavano a lignificare il pericarpio, mentre il seme si era completamente sviluppato.

Non mi fu infatti difficile scoprire, fermi sul guscio, degli insetti lunghi circa 14 - 16 mm., che a primo esame si palesarono per Cimici. Queste furono da me notate verso la fine di Giugno, però son convinto che esse già esistessero, sebbene in minor numero, sin da quando ho iniziato le prime ricerche. Non l'avrò notate prima, perchè a causa delle nocciuole imbrattate da quelle macchioline, le mie indagini furono per così dire limitate alla contrada S. Teodoro, dove essendo il terreno irriguo, le piante di nocciuolo assumono uno sviluppo meraviglioso, cosa che rende difficili le osservazioni.

Le prime cimici furono da me notate nella contrada Stadella, dove le piante, essendo a cultura asciutta, non superano i due metri e mezzo o i tre metri di altezza.

A Randazzo ho riscontrato tre specie diverse, che per tramite del Laboratorio di Patologia di Portici furono individuate dal Dott. G. v. Horwath di Budapest per il:

Gonocerus acuteangulatus Goeze,
Carpocoris pudicus Poda,
Palomena prasina Linn.

La specie più diffusa era il *Gonocerus acuteangulus,* cimice di forma piuttosto allungata, di color avana, poi il *Carpocoris,* meno frequente la *Palomena.*

Questa ultima specie l'ho riscontrata soltanto nella zona irrigua ed essendo di un bel colore verde carico, nulla di più facile, che, nelle prime gite nei nocciuoleti di S. Teodoro, sia sfuggita all'osservazione, protetta dal verde della vegetazione.

Dette cimici esalano odori fetidi caratteristici, che persistono per vario tempo su tutto quello che viene in contatto della loro disaggradevole secrezione

Si osservano specialmente nelle prime ore del mattino e verso il tramonto; nelle ore calde raramente se ne vede qualcuna intenta ancora a succhiare.

Sono ottimi volatori, però si lasciano facilmente catturare, perchè indolenti ed anzichè volare, appena sono disturbate, si allontanano lungo i rami per mettersi al sicuro.

Talora, se molestate, schizzano ad una certa distanza sotto forma di piccole bolle un liquido, che, se per caso viene a contatto cogli occhi, produce un certo bruciore per qualche minuto, cosa che ho provato a mie spese in una delle prime escursioni.

L'insieme degli organi boccali forma il così detto *rostro,* che durante il riposo è tenuto adagiato sugli sterniti del torace.

Il labbro superiore (fig. A) è rappresentato da un pezzo allungato che chiude il tratto superiore della fessura longitudinale, compresa fra gli orli del labbro inferiore. Il labbro inferiore o guaina (B), costituito da quattro articoli, è molto allungato e foggiato longitudinalmente a doccia in guisa da formare un tubo incompleto, inquantocchè esso è aperto dalla fessura longitudinale dorsale.

Nell'interno del tubolo vengono a scorrere quattro lunghe setole (C) assai esili, che sono insieme riunite per paia, ma che però si mantengono indipendenti e possono essere facilmente separate; il paio anteriore rappresenta le mandibole, il paio posteriore le mascelle.

Le setole terminano leggermente a spira e con punta dentata (D).

La cimice, dopo aver girato sui rami e sulle foglie del nocciuolo, si porta sui frutti e propriamente su quella parte della nocciuola, che non è ricoperta dall'involucro bratteale: vaga all'intorno abbassando talora le antenne, come per tastare il punto migliore ove dirigere il rostro per eseguire la puntura.

Solleva indi il capo, sposta il rostro dalla posizione di riposo, dirigendo l'estremità della guaina sul punto prescelto.



Allora, tenendosi ben ferma con le zampe distese, comincia i movimenti di su e giù del capo, in modo che le setole vengono a fare un movimento di va e vieni entro la guaina, che funziona proprio come guida per far convergere l'estremità delle setole sempre nello stesso posto.

Man mano che le setole penetrano nel pericarpio, abbandonano la guaina per il tratto compreso fra il primo e secondo articolo in modo che, abbassandosi di nuovo il capo, le setole scorrono solo nel tratto del tubolo formato dal terzo e quarto articolo della guaina. Perforato il pericarpio, le setole vengono a contatto col seme, vi penetrano e succhiano gli umori.

Il Mayer dimostrò che l'ascesa dei liquidi entro alla faringe attraverso alla guaina avviene per opera di potenti dilatatori della faringe, i quali la costringono a formare il vuoto ed a richiamare il liquido nel suo interno.

Durante le mie ricerche ho constatato che la cimice quando affonda maggiormente le setole nel seme del nocciuolo, le ritira completamente dalla guaina, la quale si adagia con tutti e quattro gli articoli sul torace, come durante il riposo, mentre le setole rimaste libere continuano il loro movimento.

Quando l'insetto ha finito l'operazione di succhiamento o viene molestato, ritira le setole dall'interno della nocciuola e dopo averle pulite col primo articolo del tarso delle zampe an-

periori, le rimette nella guaina, appoggia il rostro sul torace e si allontana lungo i rami.

Per lo più perfora la nocciuola verso l'apice, ma non è raro il caso che la puntura avvenga in altra parte del frutto, talora anche nella zona ricoperta dall'involucro bratteale.

Sulla stessa nocciuola può riscontrarsi alle volte più di una cimice, così pure una nocciuola visitata già una volta, può essere perforata e servire di nutrimento ad altre cimici.

Per poter catturare qualche insetto nell'atto in cui lo stiletto era conficcato dentro la nocciuola, ho cercato di premere l'insetto contro il guscio, però con tutto questo esso riusciva a ritirare le setole. Con l'aiuto di una forbice sottile ho potuto ragginngere lo scopo, ma il migliore risultato l'ho avuto usando il cloruro di etile consigliatomi dal Prof Trotter e dal dottor Preti che già l'aveva usato ad Ucria

Infatti basta aprire la valvola della fialetta, perchè il liquido emesso toccando le cimici, le metta in condizioni da non poter più muoversi ed esse muoiono senza poter ritirare le setole dall'interno della nocciuola; in questo modo ho potuto raccogliere campioni di larve e di adulti, mentre erano intenti a succhiare gli umori del seme.

La presenza delle cimici verso il tramonto e nelle prime ore del mattino mi convinse che forse durante la notte questi insetti continuino a nutrirsi a spese del seme. Intrapresi pertanto le osservazioni di notte a mezzo di lampadina tascabile nei noccioleti della contrada Stadella (proprietà Romeo del Castello).

Notavo al tramonto le cimici, che si trovavano sulle nocciuole dei rami più bassi di un numero limitato di piante dello stesso filare e per meglio orizzontarmi nella visita notturna formavo sul terreno dei castelletti di pietra. Ritornavo sul posto alle 21, alle 22,30, alle 4 del mattino ed a giorno inoltrato. La luce della lampadina, usata nelle osservazioni notturne, non disturbò per nulla le cimici.

Dalle continue osservazioni fatte, sono venuto nella conclusione che le cimici del nocciuolo iniziano il lavoro di perforazione verso il tramonto, tutta la notte rimangono sulle nocciuole a nutrirsi e quando comincia ad alzare il sole e fa caldo si ritirano lungo i rami per nascondersi in qualche posto ombreggiato.

La prova di ciò sta nel fatto che le nocciuole, su cui si trova posata la cimice, aperte verso il tramonto raramente sono cimiciate, perchè l' insetto ancora è all'inizio della perforazione; mentre invece le nocciuole aperte il mattino per tempo, dove ancora si ritrova sopra la cimice, che per tutta la notte si è nutrita a spese del seme, si presentano tutte cimiciate.

Per fare controllare queste mie osservazioni ho segnato con delle fettuccie le nocciole su cui avevo visto la notte e riscontrato al mattino la cimice; infatti in una visita del Prof· Trotter verso la fine di Luglio, queste nocciuole vennero staccate dalle piante e, rottele, senza eccezione alcuna esse si riscontrarono tutte cimiciate.

All' esame esteriore le nocciuole cimiciate sono perfettamente simili alle sane, perchè è quasi impossibile vedere il forellino d' entrata dello stiletto. Alla rottura invece, in corrispondenza della puntura, la pellicola del seme si presenta lievemente infossata, mentre i tessuti della zona cimiciata sono più o meno imbruniti, giallicci e alquanto depressi.

Nella seconda metà di Luglio per il *Gonocerus acuteangulatus* Goeze si nota un'altra generazione.

Durante la copula il maschio sta in posizione diametralmente opposta a quella della femmina, la quale spesso continua a nutrirsi degli umori del seme e, se molestata, si allontana lungo i rami, trasportando con sè il maschio.

Le uova vengono deposte sul guscio delle nocciuole o sull'involucro a gruppetti di non più di dodici uova ognuno.

Le piccole cimici appena sgusciate dalle uova, rimangono per qualche tempo assieme e non tardano ad eseguire la perforazione delle nocciuole per nutrirsi a spese degli umori del seme. Sono caratterizzate da antenne, zampe e rostro molto sviluppati rispetto al resto del corpo.

Facendo uso del cloruro di etile, mi è riuscito di poter raccogliere e portare a Portici delle nocciuole con le larvette morte sopra aventi ancora lo stiletto infisso nell' interno del seme.

Ai primi di Agosto gli adulti vanno man mano scomparendo mentre quest' altra generazione si fa ogni giorno piò numerosa per le continue schiusure.

In una delle mie escursioni ho catturato un insetto predatore delle cimici, mentre stava appostato in attesa dell'arrivo

della cimice sulla nocciuola. L' ho portato a casa e collocatolo sotto una campana di vetro in compagnia di alcuni *Gonocerus* e *Carpocoris* ho assistito ad un fatto molto importante.

Il predatore, identificato per il *Rhinocoris iracundus* Poda, si avvicinò cautamente ad un *Carpocoris pudicus* e dopo averlo afferrato e tenuto stretto con le zampe anteriori, gli infisse un paio di volte il suo rostro arcuato sui tergiti del torace in vicinanza dell' attacco del capo. La cimice rimaneva paralizzata all' istante e così le altre che subirono la stessa sorte.

Prima di terminare le osservazioni di campagna, ho cercato di determinare la percentuale di nocciole cimiciate nelle varietà più diffuse delle Contrade Imbischi, Feudo e S. Teodoro, per avere dati per l' annata 1924 ed ho trovato:

Imbischi — Var. Nostrale 32 % - Var. Selvaggiuola precoce 30 %.
Feudo — Var. Nostrale 24 % - Var. Selvaggiuola precoce 15 %.
S. Teodoro — Var. Nostrale 35 % - Var. Selvaggiuola precoce 33 %.

***

Dall' insieme delle osservazioni concludo che:

1.° Il « Cimiciato » delle nocciuole è dovuto all' azione di diverse specie di Cimici e precisamente per la zona di Randazzo al *Gonocerus acuteangulatus* Goeze, al *Carpocoris pudicus* Poda ed alla *Palomena prasina* Linn. Questi insetti perforano il pericarpio legnoso e si nutrono a spese del seme.

2.° Quelle nocciuole, che ho riscontrato in contrada S. Teodoro col guscio imbrattato e diffuse anche in tutte le altre contrade costituiscono un vero caso di aborto. Tuttavia mi permetto di avanzare l' ipotesi che almeno in qualche caso possa trattarsi anzichè di aborto fisiologico, di aborto traumatico, dovuto cioè a puntura di Cimice, la quale, non essendo ancora sviluppato il seme, sprofonda lo stiletto nel tessuto bianco midolliforme, determinandone l' alterazione e provocando la morte del piccolo embrione. In tal caso le goccioline di liquido emesse dalle nocciuole verrebbero fuori per la via aperta attraverso il guscio dalla puntura.

3.° L' intensità del guasto nella nocciuola cimiciata è in ragione diretta con la durata dell' operazione di succhiamento

e coll'età dell'insetto ed in ragione inversa con lo sviluppo del seme.

4.° La percentuale di nocciuole cimiciate è minore nella zona asciutta e maggiore nella irrigua. Questo è spiegato dal fatto che nella zona irrigua il frutto si mantiene di più sulla pianta, rimane quindi esposto alla puntura dell'insetto per un periodo di tempo maggiore.

5.° Esiste già un predatore indigeno, il *Rhinocoris iracundus* Poda.

Ing. CARLO SANTINI

CONSIDERAZIONI SUL RENDIMENTO DEGLI APPARECCHI DI ARATURA A TRAZIONE DIRETTA

§ 1. — Premessa

Il rendimento organico (1) di un apparecchio di aratura a trazione diretta definito dal rapporto tra il lavoro misurato al gancio di attacco, diminuito della energia richiesta dalle resistenze supplementari che dipendono dal fatto d'impiegare una trattrice e che non si presentano negli aratri a trazione animale, e quello disponibile sull' asse del motore (2), elimina certamente gravi equivoci.

Esso ci dà un' idea precisa del quanto si utilizzi nel lavoro di aratura della potenza effettiva massima del motore montato sulla trattrice, poichè al mezzo meccanico resta "*giustamente addebitato il maggiore sforzo richiesto dall' aratro e per essere stato il terreno compresso dal passaggio della trattrice, e per la deviazione della linea di tiro, e per la maggiore velocità, etc.*" (3).

Nessun contributo, però, sarebbe apportato alla conoscenza della natura dei disperdimenti di energia nelle diverse condizioni di lavoro, nè dell' intensità di essi, se lo studio fosse limitato alla ricerca diretta dei valori del rendimento totale così

---

(1) A spiegare il perchè sia detto organico il rendimento valgano le seguenti parole con le quali il prof. Federigo Giordano conclude una nota *Circa il rendimento delle trattrici agrarie e dei moto-aratri*.

« .... Così siamo indotti a seguire il Meyenburg, che pone in conto la potenza effettiva massima del motore, anche se fosse, come ritiene il Ringelmann, del 30 e più per cento superiore alla potenza media di funzionamento. Però noi chiamiamo *organico* il rendimento che, con tale computo, risulta per la trattrice: un motore di quella potenza massima è, infatti, *organo necessario* pel funzionamento della macchina ».

(2) e (3) V. prof. ing. Mario Castelli, *Sul rendimento degli apparecchi tipo girale.*

definito senza che questo si facesse nascere dal prodotto dei parziali relativi ai vari organi che formano l'insieme.

Questa breve nota ha lo scopo di considerare precisamente, alla luce di quanto già è stato tentato in proposito, la possibilità di uno studio frazionato del problema per renderlo di più facile soluzione e di reale interesse.

Riferendoci, pertanto, alle parti principali, ordinatamente collegate, che costituiscono un apparecchio di aratura a trazione diretta nella forma più diffusa, diremo:

a) **rendimento dei meccanismi di trasmissione** il rapporto tra la potenza media effettivamente trasmessa alle ruote motrici e quella massima disponibile sull' asse del motore,

b) **rendimento della trattrice** (ridotta al telaio, al treno anteriore con ruote di direzione, al treno posteriore con ruote motrici ed al dispositivo di attacco) il rapporto tra il lavoro meccanico misurato al gancio (1) e quello trasmesso alle ruote motrici,

c) **rendimento dell' aratro** il rapporto tra il lavoro misurato al gancio diminuito di quanto è assorbito dalle resistenze supplementari, come meglio sarà precisato in appresso, e lo stesso lavoro al gancio.

Questa suddivisione non è certo rigorosa, ma consigliata solo da ragioni d'indole pratica.

Viene, infatti, considerata deficienza fittizia della trasmissione l'incompleto sfruttamento della potenza massima del motore, dipendente piuttosto dal fatto che la trattrice non ritrova aderenza sufficiente sul terreno.

Il meccanico agrario, però, non si dovrà preoccupare dei rendimenti effettivi dell' organo motore e delle trasmissioni, difficili a determinarsi durante il lavoro (2), ma sarà richiamato a considerare ciò che è di maggiore interesse: i fattori che limitano la resa della trattrice e principalmente le perdite all' aderenza, la spesa passiva per l' autotrasporto sul campo del mezzo meccanico e quelle che abbiamo chiamate resistenze supplementari dell' aratro.

---

(1) Perchè non sorgano equivoci, sarà bene tener presente che la forza da considerare nel computo del lavoro utile al gancio è la componente parallela all'asse del solco della misura dinamometrica rilevata lungo la linea di tiro.

(2) V. Prof. Ing. Federigo Giordano, *La motocoltura ad Arras ed a Grignon.*

§ 2. — Rendimento della trattrice.

a) Rilievi critici.

Due metodi si possono seguire nella determinazione del rendimento di una trattrice.

L' uno richiede la misura diretta del lavoro motore e del lavoro utile nelle condizioni più tipiche, onde ricavare per differenza quello passivo. L' altro presuppone la conoscenza esatta della legge di variazione delle forze passive, che nascono durante il lavoro, in maniera tale da permettere il computo dell' energia assorbita dalle forze stesse caso per caso.

Quest' ultimo, che potrebbe essere chiamato *metodo analitico indiretto,* ha carattere più generale del primo, e, con giusta ragione appassiona maggiormente gli studiosi.

La risoluzione si presenta, però, irta di difficoltà per questa via.

Si pensi che devesi trattare con *un elemento tanto variabile qual' è il* terreno *e non si hanno ancora riguardo a questo elemento idee e metodi razionali ed uniformi per ben definirlo* (1).

Le difficoltà risultano ancora meglio da tutta la letteratura in proposito (2), scarsa e riferentesi piuttosto allo studio di quistioni staccate, e dall' esame dei varî tentativi di applicare a tale genere di ricerche procedimenti analitici, come quelli del Yandasek e del Moyer (3).

Particolarmente interessante è l' esempio che il prof. Ugo Lombardi ci dà con la nota sull' *affondamento ed aderenza delle ruote delle trattrici agrarie e dei motocoltori.*

Il Lombardi, pur di giungere ad espressioni finali concrete, è costretto a ricorrere ad ipotesi semplificative ed a riferirsi a casi particolari.

(1) Le parole in corsivo sono riportate da "*Le ricerche sperimentali di meccanica agraria*" del prof. Federigo Giordano, pag. 34.

(2) Sono da menzionare: R. U. Blasingame, *Relation of lug equipment to traction;* M. L. Nichols and J. W. Randolph, *A metod of studying soil stressis;* E. R. Hewitt, *Principles of the wheeled farm tractor;* E. S. Patgh, *Metods of investigating slippage of traction wheels on tractors.*

(3) Joseph Jandasek, *Farm tractor design;* A. F. Moyer, *Resistance to rolling of tractor wheels in soft ground.*

Riesce, pertanto, a darci formole pei valori della forza di trazione T richiesta a superare la resistenza determinata dall'affondamento di una ruota a cerchione liscio e della relativa potenza assorbita Lr, del lavoro resistente da addebitare alle singole pale di aderenza per tutto un ciclo di azione nonchè della resistenza totale S che, per pala, una ruota motrice incontra nel terreno.

Ammessa vera per il terreno agrario compresso la legge di proporzionalità tra reazione e cedimento varrebbero:

$$T = \frac{3}{4} \frac{1 - \alpha^2}{1 + \alpha \sqrt{\alpha}} \sqrt{\frac{a}{D}}\, Q$$

$$L_r = \frac{3}{4} \frac{1 - \alpha^2}{1 + \alpha \sqrt{\alpha}} \sqrt{\frac{a}{D}}\, QV$$

$$S = L\,(I + ql)$$

dove D è il diametro, L la larghezza, V la velocità di avanzamento, a l'affondamento massimo della ruota caricata del peso Q; α il coefficiente di cedimento elastico della terra; I l'integrale delle reazioni elementari sulla pala di aderenza indipendenti dalla compressione verticale del cerchione che determina la reazione supplementare espressa da ql (l = altezza della pala) (1).

Ma è lo stesso autore ad avvertirci del ristretto valore pratico delle formole ritrovate avendo Egli supposto uniformità di struttura pel terreno e regolarità di superficie, e non tenuto conto delle resistenze accessorie, quali ad esempio quelle che deve vincere la ruota nel suo movimento per effetto della pressione dei fianchi del solco e quella dipendente dalla adesione della terra al cerchione. Tuttavia il procedimento potrà servire di guida a chi intenda studiare i varî organi isolati e, quindi, la natura e la importanza delle resistenze che si oppongono alla loro azione.

Anche per questa ricerca frazionata sono stati escogitati dispositivi sperimentali semplici.

---

(1) Per maggiori dettagli si rimanda il lettore alla memoria originale del prof. Ugo Lombardi pubblicata nei *Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere*, Serie II, Vol. LIII, Fasc. I, pag. 415.

Tale quello adottato dall' *Alabama agricultural experiment station* per determinare l' efficienza di alcuni tipi di pale di aderenza in rapporto al peso gravante sulla ruota ed alle differenti condizioni del terreno (1).

L' insieme è schematizzato nella figura 1.

La ruota oggetto di studio resta montata ad un telaio sospeso in A e caricato variamente dal peso P spostabile a volontà da b a c.

La forza motrice è misurata a mezzo del dinamometro d_1, lungo il cavo di trazione, tangenzialmente alla periferia del cerchione, la forza resistente a mezzo del dinamometro d_2, collegato all' asse O in posizione perfettamente orizzontale, l'affondamento a mezzo dell' asta graduata R che si sposta rispetto ad un indice fisso I.

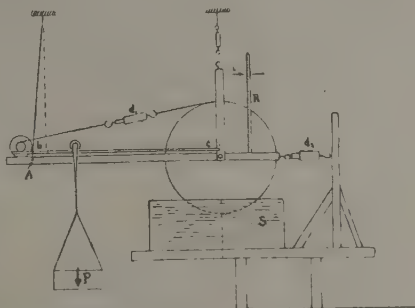


Fig 1

La disposizione, come è presentata, permette solo piccoli movimenti longitudinali alla ruota per cui l' azione di questa si realizza in maniera molto differente di come suole verificarsi in campagna.

Opportunamente modificata potrebbe servire anche per esperimenti in pieno campo; ad esempio, il cavo resistente potrebbe seguire il movimento della ruota qualora si svolgesse da un argano a frenatura variabile, e quindi l' insieme varrebbe per la determinazione del grado di aderenza dei varî sistemi nonchè delle perdite relative in condizioni di lavoro molto simili alle reali.

Non è il caso di precisare di più, sarà sufficiente pel momento far notare che la possibilità esiste per questa via, ma non allo stato attuale delle nostre cognizioni.

Basta osservare che in ordine ad una delle più importanti perdite di energia, quella dovuta allo slittamento delle ruote

(1) John W. Randolph, *Tractor lug studies on sandy soil.*

motrici, sappiamo appena dall' azione concomitante di quali fattori dipenda.

Il Patch, che pur con cura ha trattato l' argomento, indica:

a) le caratteristiche fisico-meccaniche del terreno,
b) il peso gravante sulle ruote motrici,
c) il diametro e la lunghezza di dette,
d) la velocità di avanzamento della trattrice,
e) l' intensità dello sforzo di trazione,
f) la natura degli organi di aderenza,
g) lo stato della superficie del terreno,
h) l' altezza del punto di attacco,

ma nessuna idea riesce a precisare sulla importanza tanto relativa che assoluta di tali fattori.

Mette in rilievo che è errato esprimere la misura dello slittamento con:

$$1 - \frac{b}{\pi D n},$$

dove D è il diametro del cerchione ed n il numero di giri compiuti dalla ruota per spostarsi di b, perchè il rotolamento non ha luogo sempre col contatto del cerchione al terreno (1), e consiglia un metodo anch' esso inesatto.

Dice che, per tenere conto della effettiva superficie di rotolamento su un dato terreno, nella formola indicata il prodotto πD debba essere sostituito con la misura dello spostamento medio per giro di ruota della trattrice rilevato quando questa avanza a vuoto (cioè quando non ha attaccato aratro od altro).

Risulterebbe implicitamente:

a) nullo lo slittamento per una trattrice che si sposti a vuoto,

(1) Durante le prove eseguite di recente a Battipaglia con una trattrice Fiat 700 ottenemmo, infatti, valori negativi per lo slittamento computato a mezzo della espressione indicata.

Il terreno tenacissimo non permetteva la completa penetrazione delle pale di aderenza.

b) uguale affondamento per le pale di aderenza sia che la trattrice sposti solo se stessa sul campo, sia che compia un lavoro a trazione.

Il che non è vero.

Dalle precedenti osservazioni riesce chiaro che la possibilità di arrivare con metodo indiretto alla determinazione del rendimento di una trattrice è per un secondo tempo, cioè quando avremo completa la conoscenza quantitativa degli effetti delle singole cause che concorrono a ridurlo.

Potremo allora risalire dal lavoro utile L_u, misurato al gancio, a quello motore L_m, con l'aggiunta al primo della somma L^r dei lavori passivi quali risultano dal calcolo, cioè avere:

$$L_m = L_u + L_r$$

o meglio:

$$L_m = L_u + K L_r$$

dove K è un opportuno coefficiente di correzione, e quindi il rendimento η da:

$$\eta = \frac{L_u}{L_u + K L_r}$$

Il coefficiente K è da ritrovare sperimentalmente. Vale a dire che per considerare la mutua influenza dei varî fattori dai quali dipendono le resistenze passive bisogna sempre ricorrere ad un metodo di misura integrale e diretta non solo del lavoro utile al gancio, ma di quello passivo o di quello motore.

Per dare un' idea del lavoro passivo di una trattrice alcuni esperimentatori francesi sogliono ricercare ciò che essi dicono *rèsistance du tracteur au roulement,* misurata dalla potenza richiesta per trainare con un altro mezzo la sola trattrice su terreno sodo o lavorato.

Così il Coupan (1) distingue gli *essais de labourage* dagli *essais de roulement*, anzi per questi riferisce di una doppia

(1) *Rapport sur les essais cotrôlès d' appareils de culture mècanique fonctionnant à l' essance*, in *Compte rendu des travaux du Comitè central de culture mècanique en 1925.*

serie di determinazioni; la prima con la leva del cambio nella posizione di folle, la seconda ingranando l' una o l'altra velocità. Sempre con la frizione staccata per mantenere il motore isolato.

Le cifre che, in tal modo, risultano non sono da ritenere valide a definire la potenza necessaria per l'auto-trasporto sul campo della trattrice, sia per le condizioni diverse di equilibrio delle forze applicate, sia per il moto invertito degli organi di trasmissione, nè comprendono le resistenze di attrito addizionale che nascono solo durante il lavoro a rimorchio.

b) **Metodo proposto.**

Una soluzione più precisa può nascere considerando meglio, nei diversi casi, le suaccennate condizioni di equilibrio della trattrice.

Per ottenere espressioni concrete riferiamoci alla figura 2 che schematizza l' attacco della Fiat 700 col monovomere Longhini L 35.

Quando la trattrice è ferma è solo il peso totale P che si distribuisce sugli assi delle ruote (1).

Quando invece lavora a rimorchio sono da tener presente anche:

a) la forza di trazione F (misurata lungo la linea di tiro);

b) il peso del conducente q;

c) la forza motrice e quelle resistenti;

d) gli effetti delle variazioni di velocità delle masse in moto (di segno diverso a seconda trattasi di aumento o diminuzione di velocità).

L' azione di tutte queste forze si rivela nella tendenza all' impennamento della trattrice, da ritenere determinata da una forza W applicata all' asse anteriore nel senso indicato dalla freccia.

L' inizio dell' impennamento si ha appena W diventa uguale a p_1; in tale condizione tutto il peso della trattrice graverà sulle ruote posteriori.

Il suo valore si potrebbe facilmente ricavare dal diagramma

(1) Tra i costruttori si è generalizzata la tendenza di distribuire il peso totale P per circa un terzo sull' asse anteriore e per due terzi sull' asse posteriore.

di $p_1 - W$ registrato da un dinamografo di compressione a liquido avente la capsula sistemata in A, all' appoggio della trattrice sull' asse anteriore.

In ogni istante dovrà verificarsi la eguaglianza tra il momento della risultante W e la somma dei momenti delle forze componenti, presi rispetto all' asse O, cioè:

$$1) \qquad Wl = M_m + q\,b - F\,a\,\cos\beta + m_r \pm M_v$$

e quindi:

$$2) \qquad M_m = Wl + F\,a\,\cos\beta - q\,b - m_r \mp M_v$$

dove M_m, m_r, M_v indicano, rispettivamente, i momenti della forza motrice, delle forze resistenti e di quelle dipendenti dalle variazioni di velocità, β l' angolo di declinazione della linea di tiro, cioè l' angolo che la linea di tiro forma col piano verticale della muraglia.

La 2) sarà, con approssimazione accettabile, valida anche se si considerano per W e F valori medî relativi ad una fase tale da ritenere nulla l' azione integrale di M_v.

Differenti condizioni di lavoro si presentano per terreni a superficie perfettamente orizzontale e per terreni in pendio.

Nel primo caso m_r si può trascurare, poichè dipende

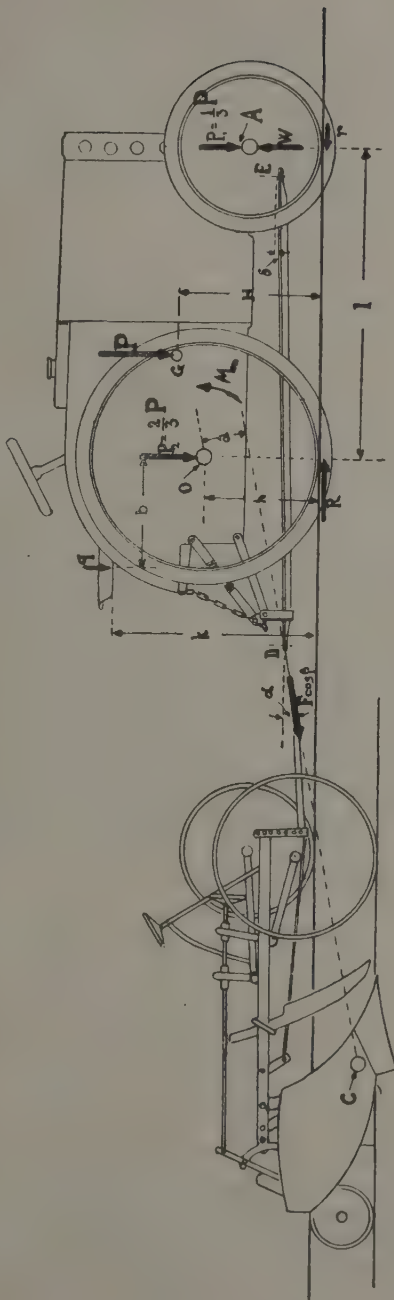


Fig. 2

principalmente dalle resistenze incontrate dalle ruote di direzione, le quali, anche per valori medî di F, appena riescono a mantenere il contatto col terreno a mezzo delle armille.

Ridotto il secondo membro di m_r e M_v, il momento motore resterà espresso in funzione di termini facilmente definibili.

Si avrà poi, ottenuto il valore medio di M_m, la potenza motrice da:

$$3) \qquad L_m = M_m \, \pi \, \frac{n_1 + n_2}{60}$$

(dove n_1 e n_2 sono i numeri di giri compiuti a 1′ dalle ruote motrici, destra e sinistra (1)).

ed il corrispondente lavoro utile da:

$$4) \qquad L_u = F \cos\alpha \cos\beta \, V. \qquad (2)$$

Per l'equazione generale dell'equilibrio dinamico, trascurando sempre gli effetti delle variazioni di forza viva delle masse in moto, sarà poi:

$$5) \qquad L_r = M_m \frac{\pi (n_1 + n_2)}{60} - F \cos\alpha \cos\beta \, V$$

e quindi:

$$6) \qquad \eta = \frac{60}{\pi} \cdot \frac{F \cos\alpha \cos\beta \, V}{M_m (n_1 + n_2)}$$

Quando la trattrice lavora su terreno in pendio nasce, quale forza resistente, la componente di P parallela al piano di campagna.

È facile verificare come, in tal caso, trascurando sempre il termine M_v la 2), resti modificata in:

$$7) \qquad M_m = Wl - q\, b \cos\gamma + F \alpha \cos\beta - [q (k - h) + P (H - h)] \operatorname{sen}\gamma$$

dove γ è l'angolo di inclinazione del piano di campagna.

---

(1) Il differenziale permette che le ruote motrici compiano, nello stesso intervallo di tempo, diverso numero di giri, corrispondentemente alle diverse condizioni di aderenza che esse ritrovano.

(2) α è l'angolo di inclinazione di $F \cos\beta$ quale risulta dalla figura 2ª.

c) **La trattrice Fiat 700 ed i risultati delle prove di Battipaglia** (1).

Interessante è l' applicazione del su esposto procedimento al caso particolare della trattrice Fiat 700.

Non necessita fare di questa una descrizione particolareggiata, ma, in ordine alle finalità della presente nota, bisogna



Fig. 3 - La Trattrice Fiat 700 con monovomere Longhini alle prove di Battipaglia (vista di fianco).

richiamare l' attenzione solo su alcune caratteristiche dell' attacco.

Va messa in rilievo la posizione bassa del tirante ED il quale, fisso anteriormente in E, permette tra l' altro di aver irrigidito il gancio di attacco D anche in posizione spostata

(1) La Fiat 700 fu provata in un appezzamento messo a disposizione dai signori Conforti nella Tenuta Buccoli sita nei pressi di Battipaglia (prov. di Salerno). La macchina eseguì con monovomere Longhini L 35 un ottimo lavoro di scasso ad una profondità media di m. $0{,}30 \div 0{,}35$. Il terreno, mantenuto a pascolo da epoca immemorabile, oppose una resistenza alla trazione dell' aratro di circa 130 kg. per dmq. di sezione di solco.

lateralmente rispetto all' asse della trattrice in maniera che risulti piccolo l'angolo di declinazione della linea di tiro, individuata da D e dal centro di reazione C dell' aratro (1).

Inoltre va notato che, nelle ordinarie condizioni di lavoro, la linea di tiro si fa risultare inclinata all' orizzonte di un angolo α maggiore di quello δ relativo al tirante.

In tal modo, mentre viene ad essere esaltata la tendenza all' impennamento della macchina, riuscendo ridotta la minima distanza a della retta di azione di $F \cos \beta$ dall' asse O, (2), si rende possibile il graduale aumento di a col successivo elevarsi del treno anteriore e quindi si crea un elemento stabilizzatore proprio durante la fase di impennamento.

Lo scopo principale è di ottenere che il peso della trattrice gravi, quanto più sia possibile, sulle ruote motrici, anzi l' ideale sarebbe di avere, in corrispondenza dello sforzo medio di trazione richiesto caso per caso, il minimo di a compatibile con $W = p_l$.

Da ciò si deduce che *il limite di massima resa non resta definito dall' inizio dell' impennamento;* avvenuto questo la trattrice pur ritrova equilibrio per valori di F e M_m ancora maggiori.

Dai rilievi, dinamometrici e delle condizioni di lavoro, presi durante le prove di Battipaglia risultò:

superficie di terreno perfettamente orizzontale	$\gamma = 0$
angolo di declinazione della linea di tiro	$\beta = 15^\circ$
» » inclinazione di $F \cos \beta$	$\alpha = 11^\circ$
minima distanza di detta linea di tiro dall' asse O. . . .	$a =$ 0,23 m.
peso del conducente	$q =$ 70 kg.
sforzo medio di trazione	$F =$ 1530 kg.
» massimo di trazione	» = 1820 »
velocità di avanzamento della macchina.	$V =$ 0,64 m. a 1"
numero medio di giri compiuto dalle ruote motrici (1)	$\frac{n_1 + n_2}{2} =$ 10 giri a 1'

(1) Data la impossibilità di determinazione diretta, il centro di reazione è stato considerato a cm. 30 dalla punta del vomere, cm. 7 dal piano della muraglia, cm. 5 dal fondo del solco

Valori questi consigliati per condizioni simili in:

Coordination of theory and practice in plow design and operation di A. C. Lindgren e O. B. Zimmerman.

(2) Nella eguaglianza 1) il prodotto $F \cos \beta\, a$ è un termine negativo.

(3) Su di un percorso di 200 metri la ruota di destra, maggiormente caricata, compiva in media due giri in meno della ruota di sinistra.

Sostituendo queste cifre nelle espressioni 2), 3), 4), 5), 6), tenuto presente che tra le caratteristiche della Fiat 700 è indi-



Fig. 4 - La Trattrice Fiat 700 con monovomere Longhini alle prove di Battipaglia (vista di dietro).

cato $l = $ m. 1,60 e $b = $ m. 0,55 e che in corrispondenza dello sforzo medio di trazione si può considerare $W' = p_1 = $ kg. 560' si ottengono quali valori medî :

$$
\begin{aligned}
M_m &= 1197 \text{ kg.} \\
L_m &= 16{,}7 \text{ HP.} \\
L_u &= 12{,}2 \text{ »} \\
L_r &= 4{,}4 \text{ »} \\
\eta &= 73{,}65 \%
\end{aligned}
$$

Si dovettero, però, raggiungere valori maggiori, proporzionali al massimo sforzo di trazione $F = 1820$ kg., come:

$$
\begin{aligned}
L_m &= \div 20 \text{ HP} \\
L_u &= \div 14{,}8 \text{ »}
\end{aligned}
$$

Su terreno non lavorato *la rèsistance au roulement* risultò di:

$$\text{kg. } 235 \times \text{m. } 0{,}64 = \text{kg. } 150{,}40 = \div 2 \text{ HP}$$

Vediamo ora che cosa avviene quando l'angolo di inclinazione del piano di campagna è diverso da zero.

La mancanza di misure dirette di F ci costringe a ritrovare una relazione tra F e M_m.

Questa ci vien data da:

$$8) \qquad \frac{V\,(F \cos\alpha \cos\beta + P \,\text{sen}\,\gamma)}{M_m \,\pi\, \frac{n_1 + n_2}{60}} = K,$$

che esprime la ipotesi della costanza, al variare dell'angolo γ, del rapporto tra il lavoro della forza resistente $F \cos\alpha \cos\beta + P$ $\text{sen}\,\gamma$ ed il lavoro motore.

Dalla 8) si ricava poi:

$$9) \qquad F \cos\beta = \frac{M_m \,\pi\, \frac{n_1 + n_2}{60} K - V P \,\text{sen}\,\gamma}{V \cos\alpha}$$

che sostituita nella 7), con le opportune riduzioni, ci dà:

$$10) \qquad M_m = \frac{1}{1 - \frac{\pi K a\,(n_1 + n_2)}{60\, V \cos\alpha}} \left\{ Wl - q\, b \cos\gamma \cdot \left[q\,(K \quad h) + P\left(\frac{a}{\cos\alpha} + \right.\right.\right.$$

$$\left.\left.\left. + H \quad h \right) \right] \text{sen}\,\gamma \right\}$$

Possiamo ammettere poi:

a) costanti condizioni di aderenza al variare di γ, cioè ancora:

$$n_1 + n_2 = 20 \qquad \text{per} \qquad V = \text{m. } 0{,}64,$$

b) che K assuma un valore medio di 0,73,

c) che sia trascurabile $H - h$.

Otterremo dalle 10), 9), 6) i valori di $F \cos \alpha \cos \beta$ ed η in funzione di γ, e quindi i diagrammi di variazione di detti va-

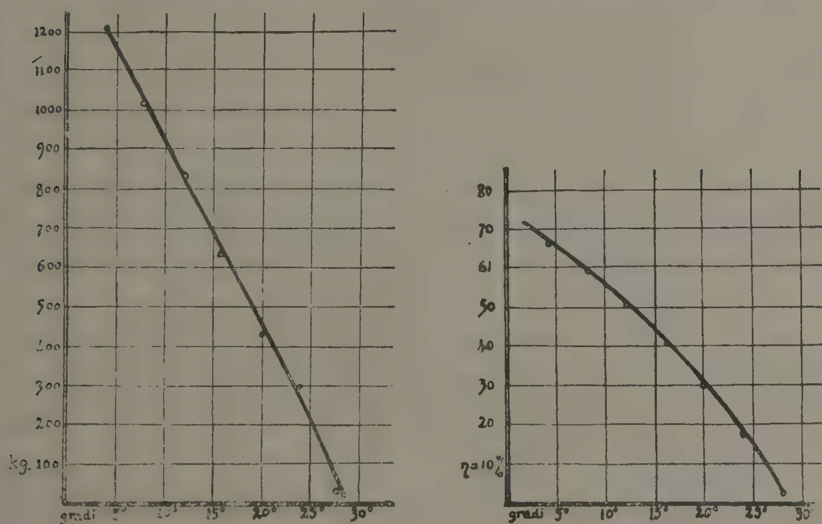


Fig. 5

lori rappresentati nella figura 5 all' inizio dell' impennamento, cioè per $W = p_1 \cos \gamma$.

Un esame limitato alle formole 9) 10) porterebbe alla deduzione che il maggior peso sia da ritenere qualità negativa per le trattrici le quali devono lavorare su terreni in pendio, deduzione vera solo quando le perdite dipendenti dal peso sono considerate in senso assoluto e non relativo.

Infatti si verifica facilmente che *due trattrici di peso differente vanno incontro ad uguale riduzione relativa di rendimento quando per entrambe sia uguale il rapporto tra i valori medii di*

F $\cos\alpha$ $\cos\beta$ *e del peso che, durante il lavoro, grava sulle ruote motrici.*

Questo rapporto va considerato elemento di giudizio importantissimo.

Il Ringelmann (1) lo chiama *coefficient de patinage du tracteur* e ne fissa i limiti di variazione tra 0,11 e 0,41.

Per la Fiat 700, alle prove di Battipaglia, è risultato invece di ÷ 0,80. (2).

§ 3. — Rendimento dell' aratro

Lo sforzo di trazione richiesto dall' aratro risente l' influenza di molteplici fattori.

Secondo il Davies (3) essi si distinguono in due categorie in quanto sono relativi od a condizioni meccaniche riguardanti proprio l' aratro od a condizioni del terreno.

La prima categoria si riferisce a:

a) la forma e le dimensioni del vomere e del versoio,

b) il tipo di coltro,

c) lo stato di affilatura e di pulimento degli organi di lavoro,

d) il peso dell' aratro,

e) la posizione della linea di tiro,

f) la velocità di avanzamento,

g) l' inclinazione del terreno.

La seconda a:

a) la tessitura del terreno (caratterizzata dall' analisi meccanica),

b) il grado di consolidamento di detto

1.° a differenti profondità,

2.° a seconda la coltura precedente alla lavorazione,

c) il grado di umidità,

d) la larghezza e la profondità del solco,

e) la presenza di ostacoli.

(1) V. Max Ringelmann, *Culture mècanique.* Tome 1, pag. 13.

(2) $\frac{1530 \cos 11^\circ \cos 15^\circ}{1800} = \frac{1530 \times 0,94}{1800} = \div\ 0,80$

(3) W M. Davies, *A preliminary investigation into the draft of the plough.*

Dei fattori indicati solo alcuni interessano quelle che si usano chiamare *resistenze supplementari dell' aratro a trazione meccanica :* principalmente la posizione della linea di tiro ed il peso dell' aratro, meno la velocità di avanzamento, poco l' accresciuta tenacità del terreno compresso dal passaggio della trattrice.

Esaminiamo queste ultime singolarmente.

L' accresciuta tenacità del terreno non può avere che scarsa importanza impegnando essa, ed in maniera non ancora definita, soltanto la resistenza al taglio del vomere e del coltro, resistenza che, secondo le esperienze del Collins, rappresenta in media il $20 \div 34\,\%$ della totale incontrata dall' aratro.

È opportuno notare che gli strati successivamente più profondi risentono sempre meno l' effetto della compressione superficiale (1), e questa alcune volte, ad esempio nel caso di terreni molto asciutti, può anche favorire lo sgretolamento (2).

A Battipaglia le pale di aderenza della trattrice quasi impennata riuscivano neanche ad infiggersi del tutto nel terreno che restava intaccato e rimosso solo alla superficie.

Un' idea di come varii quantitativamente lo sforzo di trazione in ordine alle diverse velocità di aratura ci vien data dagli esperimenti del Davidson (3).

I risultati conclusivi sono raccolti nel seguente quadro :

(1) Max Ringelmann, *Culture mècanique*, Tome II, pag. 6 e 7.

(2) Prof. Ing. Mario Castelli, *Su di un addebito fatto alle trattrici per aratura.*

(3) J. B. Davidson, L. J. Flecther, E. V. Collins, *Influence of speed upon the draft of plow.*

Le varie quistioni riguardanti la velocità di avanzamento delle trattrici sono considerate esaurientemente dall' Ing. O. B Zimmerman in due interessantissimi studi :

Analisis of fundamental factor affecting tractor design, e *Tractor plowing speed*

Velocità di avanzamento		Sforzo di trazione richiesto dall aratro			
		unitario (kg. per dmq.)		relativo	
in miglia ora	in metri a 1″	1.° caso	2.° caso	1.° caso	2.° caso
1	0,45	28	54	100 %	100 %
2	0,90	—	—	114 »	108 »
3	1,35	—	—	128 »	117 »
4	1,80	—	—	142 »	126 »

Essi mettono in evidenza che, eguali le altre condizioni:

a) esiste proporzionalità tra l' incremento dello sforzo di trazione e quello di velocità,

b) rapporto di proporzionalità maggiore è da considerare pei terreni meno tenaci.

Però le velocità oltre il metro al secondo riguardano poco i mezzi meccanici di trazione diretta.

Onde esaltare lo sforzo al gancio oggi si va sempre più generalizzando la costruzione di trattrici lente, chè procèdano a non oltre 3,6 km. ora.

Entro lo stesso limite si mantiene la velocità degli animali; più bassa quella del bue, ma il cavallo agricolo assicura la massima resa quando lavora a m. 0,90 a 1″ (1).

L' aratro a trazione meccanica è necessariamente, a pari capacità di lavoro, più pesante di quello destinato alla trazione animale.

Il maggior peso deve essere considerato, per ragioni intuitive, fattore di resistenza supplementare.

---

(1) Interessante è, in proposito, uno studio del Dott. Cassai, largamente riassunto nella *Rivista di Zootecnia* del 31 marzo 1925.

L' A. perviene alla conclusione che il cavallo agricolo debba *essere nettamente mesomorfo, adatto cioè a marciare con sufficiente rapidità pur compiendo uno sforzo notevole.*

Questa capacità è caratterizzata dall' *indice anamorfico* superiore al valore medio di 2,11, relativo ai cavalli che hanno ugualmente sviluppate le due attitudini di forza e velocità.

Vien detto indice anamorfico il rapporto $\frac{\overline{Pt}^2}{A}$, tra il quadrato del perimetro toracico e l' altezza dell' animale.

Non esiste tra peso e resistenza rapporto costante e valido per tutti i casi, onde questa va misurata volta a volta.

Il metodo più pratico, e che non dà origine ad equivoci, è quello di riferirsi all' energia richiesta nel trascinamento a vuoto dell' aratro, cioè quando gli organi di lavoro sono sollevati dal terreno. Cosa possibile sempre che il telaio risulti completamente sorretto da ruote portanti.

Per esaminare l' influenza della posizione della linea di tiro riferiamoci al solo organo di lavoro dell' aratro.

La figura 6 lo rappresenta in proiezione orizzontale.

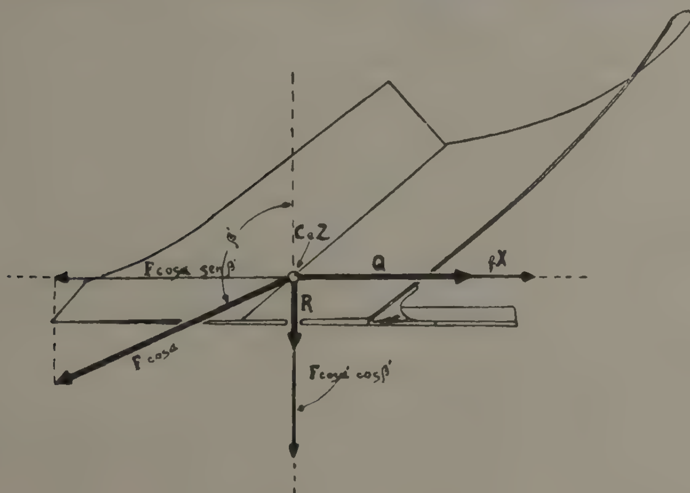


Fig. 6

Al centro di reazione C si ritengono applicate la forza traente e le componenti delle resistenze, risultanti da un complesso insieme, in tre direzioni ortogonali: R normale al piano della muraglia, Z normale al piano di campagna supposto orizzontale, $Q + fX$ parallela all' asse del solco.

Con fX è indicata la resistenza di attrito di scorrimento dell' organo di lavoro nel solco, funzione, secondo il coefficiente f, di R e Z e delle componenti, nelle direzioni di queste, della forza di trazione; cioè:

$$fX = f\,[R + Z - F\,(\text{sen}\ \alpha' + \cos\alpha' \cos\beta')].$$

Ne consegue logicamente che P resterà indipendente dalla posizione della linea di tiro, non così fX.

In corrispondenza dei diversi valori che possono assumere α' e β', dovrà poi verificarsi:

$$Q + f\,[R + Z - F\,(\text{sen}\ \alpha' + \cos\alpha' \cos\beta')] = F \cos\alpha' \ \text{sen}\ \beta'.$$

Dalla quale si ricava la resistenza supplementare relativa a due posizioni della linea di tiro, cioè:

11) $$F_2 \cos\alpha'_2 \ \text{sen}\ \beta'_2 - F_1 \cos\alpha'_1 \ \text{sen}\ \beta'_1 = \\ = F_1\,[F_1\,(\text{sen}\ \alpha'_1 + \cos\alpha'_1 \cos\beta'_1) - F_2\,(\text{sen}\ \alpha'_2 + \cos\alpha'_2 \cos\beta'_2)]$$

allorchè si ammetta, come alcuni Autori vogliono, $R + Z$ proporzionale a Q e costante con questa.

La 11) ci indica il modo di determinare f per un dato terreno e per un dato aratro, e, quindi, fa nascere la possibilità di precisare la legge di variazione della resistenza supplementare in esame.

È necessario scegliere una direzione fondamentale per la linea di tiro che è bene sia quella individuata da $\alpha' = 0°$ e $\beta' = 90°$.

La conclusione di questa parte riferentesi al rendimento dell' aratro per trazione meccanica si riassume nella seguente proposta che deriva logica da quanto innanzi è stato esposto.

1.° — Non addebitiamo all' aratro per trazione meccanica le conseguenze della compressione del terreno praticata dalla trattrice, chè non sempre possono considerarsi in pura perdita.

2.° — Consideriamo quali *resistenze supplementari* quelle relative:

a) ad aumenti di velocità oltre il metro a 1″ (da ritenere come massima consentita agli animali). Al disotto di questo limite, se maggiore spesa è richiesta dai mezzi più celeri, essa và a beneficio delle qualità del lavoro perchè, e qui siamo d' accordo col Collins (1), la quota parte in più è assorbita a vantaggio di una migliore polverizzazione della fetta.

b) al peso dell' aratro e misurata dal lavoro di trascinamento a vuoto dello stesso.

c) alla deviazione della linea di tiro dalla direzione parallela all' asse del solco.

---

(1) E. V. Collins, *Factors influencing the draft of the plow.*

Dal R. Istituto Superiore agrario — Portici, maggio 1927 (anno V)

DOMENICO CASELLA

La defogliazione delle viti in rapporto alla loro produzione

L'argomento del quale mi occupo è stato trattato dal Marescalchi (1) e dal Cettolini (2).

L'on. professore Marescalchi eseguì le esperienze su viti della varietà Barbera sottoposte a potatura lunga. Praticò la defogliazione a due germogli uviferi dell'annata, scelti a caso tra dieci di essi siti su lo stesso tralcio della medesima vite, e a tutti i germogli uviferi di un intero tralcio fruticoso di un'altra vite. Non constatò differenza alcuna su la fioritura, su la fecondazione, su lo sviluppo e aspetto degli acini, su l'invaiatura e su l'intensità del colore degli acini dei grappoli inseriti su germogli defogliati o non.

Alla vendemmia, l'analisi dei grappoli della prima pianta diede i seguenti risultati:

	uva dei germogli	
	defogliati	fogliati
Zucchero	20,8 %	19,5 %
Acidità (in acido tartarico) . .	19,5 ‰	15,5 ‰

L'analisi dei grappoli della seconda pianta diede i risultati seguenti:

	uva dei germogli	
	defogliati	fogliati
Zucchero	17,5 %	21,0 %
Acidità (in acido tartarico) .	17,5 ‰	14,0 ‰

(1) MARESCALCHI, *Le funzioni della foglia della vite in rapporto al grappolo.* (Staz. Sper. Agr., Modena 1912, vol. 45), lavoro riportato a pag. 74-82 della pubblicazione « Esperienze ed osservazioni viticole ed enologiche » (Casale Monferrato 1926).

(2) CETTOLINI, *Le funzioni della foglia della vite in raporto al grappolo.* (Italia Agricola, Piacenza 1914).

Il professore Cettolini ripetè a Catania il medesimo esperimento su viti della varietà Caricante, ad uva bianca, potate alla Guyot. Stabilì quattro gruppi di viti, di cui tre furono defogliati nel solo capo a frutto, rispettivamente, il 4 giugno, il 4 luglio e il 4 agosto, e uno, il quarto, rimase completamente fogliato, come controllo. Notò differenze su la produzione dell'uva, sul peso degli acini, su la resa in mosto, sul peso dei tralci e su la composizione gleucometrica del mosto dei singoli gruppi.

La composizione del mosto risultò:

1.° gruppo	glucosio	26 %	acidità	9 ‰
3.° »	»	22 %	»	7,89 ‰
3.° »	»	33 %	»	9,37 ‰
controllo	»	30 %	»	7,58 ‰

Il Marescalchi, nella sua pubblicazione, si domanda:

« Di dove viene lo zucchero che si riteneva in strettissima, « quasi assoluta dipendenza dalla presenza delle foglie e dal « meraviglioso lavoro di sintesi organica che in esse ha sede?

« Le funzioni di assimilazione e di sintesi chimica che « avvengono nella parte verde dei germogli privi di foglie e « negli stessi chicchi ancora verdi (Freny) sono sufficienti a « spiegare la provvista notevolissima di idrocarbonati nel frutto, « o si deve pensare, col Cailletet, che vi possa essere anche « un' altra sorgente di carbonio nei composti organici del « suolo? ».

E il Cettolini dichiara di avere impreso le sue ricerche perchè dalle esperienze del Marescalchi risultava « il fatto ve« ramente da rimarcare... che il mosto dei tralci mantenuti « sempre defogliati, indicava una ricchezza gleucometrica ri« levante », mentre, nel periodo « 1883-86 le viti replicata« mente defogliate dalla infezione peronosporica non davano « più che dell'uva la quale rimaneva immatura anche nelle « vigne meglio esposte, con mosti poveri di materia zuccherina « (dal 10 al 12 %), ricchissimi in acidità (15-20 e più ‰), anche « per i vitigni che d'ordinario segnavano dal 18 al 20 % di « glucosio ed il 7-8‰ di acidità.

La lettura ponderata delle dette pubblicazioni mi ha condotto a riflessioni personali che qui raccolgo. — Tutte le piante sottoposte a defogliazione dai due esimi professori conservavano

tralci intatti, cioè provvisti di foglie, e le superficie elaboranti rimaste sulle piante, e i tralci e i raspi e gli acini verdi, continuarono, anzi aumentarono il lavoro di sintesi organica per la maggiore richiesta di linfa elaborata da parte degli organi riproduttivi. Come si sa, le piante dicotiledoni hanno i vasi anastomizzati fra loro, e quindi la linfa può agevolmente circolare per tutti i punti della pianta e affluire negli organi aventi bisogno di alimenti. — È facile spiegare le differenze esistenti, in riguardo al contenuto in zucchero, tra i grappoli dei rami fogliati e quelli dei rami privi di foglie su la medesima pianta. I rami fogliati, per la maggiore traspirazione, richiamano ed elaborano maggiore linfa bruta ed accumulano, nei propri magazzini di riserva, grande quantità di materiali plastici rispetto a quelli defogliati.

I grappoli dei rami fogliati, quindi, per la vicinanza alle foglie, cioè all'essenziale laboratorio dei materiali plastici, ed ai ricchi magazzini di riserva, usufruiscono senza ritardi e in maggiore quantità del necessario nutrimento, per cui accumulano maggiore quantità di zucchero; quelli siti su rami defogliati, invece, ricevono soltanto successivamente e in minore quantità la linfa elaborata, e perciò risultano meno zuccherini.

Gli effetti della defogliazione provocata dalla peronospora sono ben diversi da quelli dovuti alla defogliazione artificiale. La crittogama parassita attacca tutti gli organi della bella ampelidea, ostacola la funzione clorofilliana, spossa la pianta con conseguenti alterazioni nella composizione del frutto, mentre la defogliazione artificiale determina disturbi e temporaneo arresto di sviluppo di alcuni organi nel primo periodo, ma in seguito la pianta si assuefà alle nuove condizioni e, stimolando le foglie e tutte le parti verdi che rimangono su di essa ad un maggior lavoro, provvede alle necessità di nutrimento degli organi in via di sviluppo. La pianta madre, per legge naturale, si sforza in tutti i modi per portare a maturazione i propri frutti, e con essi i semi che dovranno perpetuarne la specie. E se gli organi non riescono a produrre tutto l'alimento necessario per la maturazione dei frutti, la pianta madre impiega a tale scopo i materiali che dovrebbero servire quale riserva per il successivo anno.

La conclusione del Cettolini: « che specialmente nei climi « caldi e luminosi, gli organi fruttiferi della vite, specialmente

« nel periodo più attivo della vegetazione e a *germoglio erbaceo,* « possono formare ed accumulare quantità ragguardevole di « materia zuccherina ed acidula, indipendentemente dalle « foglie » è giustissima ed evidente per piante completamente defogliate, ma non per quelle defogliate parzialmente. In queste ultime il lavoro clorofilliano è principalmente devoluto alle foglie dei tralci dello sperone. E giova ricordare che la superficie elaborante del capo a frutto è quasi uguale a quella dei due capi di successione sviluppatisi su lo sperone, e che quindi le parti verdi del tralcio defogliato di ciascuna pianta avente completi tutti gli altri tralci non sono spinte a lavorare come quelle delle piante completamente defogliate. I materiali plastici inoltre non sono accumulati nei magazzini di riserva della pianta durante il periodo vegetativo autunnale soltanto per servire per la vegetazione primaverile, ma anche per sopperire ai bisogni della vita della pianta stessa nei casi di disturbi o di anormale lavoro clorofilliano.

***

Il 1919 ho iniziato, per consiglio del mio Maestro Prof. Briganti, delle ricerche su l'influenza esercitata dalla intensità della defogliazione e dell'epoca in cui essa viene eseguita su la maturazione dell'uva e su la produttività della pianta.

Per tali ricerche ho scelto delle viti di varietà Piedirosso sottoposte a potatura lunga, site nel vigneto sperimentale dell'Istituto Superiore Agrario in Portici, tutte nelle identiche condizioni di clima e di terreno, della stessa età e dello stesso vigore vegetativo. Esse sono state divise in quattro gruppi, di sei viti ciascuno, e sottoposte a defogliazione, rispettivamente: il 1.° luglio, il 15 luglio, il 1.° agosto e il 15 agosto. Un gruppo di due viti è rimasto fogliato per controllo.

Ciascun gruppo comprendeva tre sottogruppi:

a) completa defogliazione;

b) defogliazione dei tralci ad eccezione di un capo di successione;

c) defogliazione dei tralci ad eccezione di due capi di successione.

In tale modo io mi trovavo in presenza di piante con superficie fogliare variante dallo zero al massimo, cioè in presenza

di piante completamente defogliate, piante con uno e piante con due tralci fogliati, piante provviste di tutte le foglie.

In ognuno dei quattro gruppi ho proceduto alla prestabilita defogliazione, che ho mantenuto costante fino alla vendemmia, ed ho determinato a mezzo di un planimetro la superficie delle foglie raccolte da ciascuna vite. Dalla superficie fogliare ottenuta ho desunto la superficie media della foglia della vite Piedirosso e ho potuto determinare così quella approssimativa delle foglie esistenti su i tralci rimasti fogliati.

Nel seguente prospetto riporto i dati riguardanti le superficie fogliari delle viti di ciascun gruppo al momento della defogliazione.

GRUPPO	Sottogruppo	Vite	Superficie Fogliare esistente m²		tolta m²		residua m²	
Controllo		1	1	7820			1	7820
		2	2	5637			2	5637
I	a	1	2	3004	2	3004		
		2	1	9826	1	9826		
	b	1	1	9826	1	6868	0	2958
		2	3	4396	3	1438	0	2958
	c	1	4	3759	3	7843	0	5916
		2	4	0972	3	4885	0	6087
II	a	1	2	6026	2	6026		
		2	6	8384	6	8384		
	b	1	3	7752	3	2747	0	5005
		2	2	8314	2	5168	0	3146
	c	1	3	8464	2	4164	0	4300
		2	3	5178	2	4453	1	0725
III	a	1	1	2814	1	2814		
		2	1	4900	1	4900		
	b	1	1	1760	0	8400	0	3360
		2	1	7220	1	1970	0	5250
	c	1	4	4134	3	3634	1	0500
		2	4	9985	3	9435	1	0500
IV	a	1	4	6200	4	6200		
		2	7	3650	7	3650		
	b	1	3	7950	2	8875	0	9075
		2	4	8510	4	1810	0	6600
	c	1	3	0360	1	0560	1	9800
		2	4	5540	2	5740	1	9800

Il 30 settembre ho raccolto le seguenti osservazioni:

Gruppo defogliato il 1.° luglio.

Sottogruppo a): completa defogliazione. — Tralci di successione privi di grappoli, secchi; tralci fruttiferi completamente verdi. Grappoli ad acini di differente grossezza e in differenti stadi di maturazione. Acini acerbi con la parte esposta ai raggi solari di color ruggine.

Sottogruppo b): con un tralcio di successione fogliato. — Tralci defogliati con i meritalli estremi secchi. Acini più piccoli del controllo e a differente stadio di maturazione.

Sottogruppo c): con due tralci di successione fogliati. — Estremità dei tralci defogliati secche. Grappoli con pochi acini acerbi e un po' più grossi di quelli del sottogruppo precedente.

Gruppo defogliato il 15 luglio.

Sottogruppo a): completa defogliazione. — Estremità dei tralci verdi. Grappoli con acini a differente stadio di maturazione.

Sottogruppo b): con un tralcio di successione fogliato. — Meritalli estremi secchi ma con minore intensità rispetto alla lettera *b*) del gruppo precedente. Grappoli con acini più piccoli del controllo e a differenti stadi di maturazione.

Sottogruppo c): con due tralci di successione fogliati. — Breve tratto estremo dei tralci secco. Grappoli con alta percentuale di acini in via di maturazione.

Gruppo defogliato il 1.° agosto.

Sottogruppo a): completa defogliazione. — Tralci verdi. Grappoli con acini di differente grossezza e con alta percentuale di acini acerbi.

Sottogruppo b): con un capo di successione fogliato. — Tralci verdi. I grappoli si presentano come quelli alla lettera *b*) del precedente gruppo.

Sottogruppo c): con due capi di successione fogliati. — Tralci verdi. Grappoli con alta percentuale di acini in via di maturazione.

Gruppo defogliato il 15 agosto.

Sottogruppo a): *completa defogliazione.* — Tralci normali. Grappoli con acini di differente grossezza e ad alta percentuale di acini acerbi.

Sottogruppo b): *con un capo di successione fogliato.* — Tralci normali. Grappoli con acini di differente grossezza e a bassa percentuale di acini acerbi.

Sottogruppo c): *con due capi di successione defogliati.* — Tralci normali. Grappoli con acini bene sviluppati, a grossezza normale e con rari acini acerbi.

Il 25 ottobre ho eseguito la vendemmia e ho raccolto i seguenti risultati:

GRUPPO	SOTTOGRUPPO	PESO					% in peso acini		% resa mosto
		comples.vo grappoli gr.	acini gr.	raspi gr.	medio del grappolo gr.				
Controllo		715	640	75	102	15	89	5	60
1.° luglio	completa defogliazione	350	300	50	23	33	85	7	54
15 »	Id. id.	300	260	40	24	30	86	6	60
1.° agosto	Id. id.	1520	1403	117	60	80	92	3	64
15 »	Id. id.	1725	1515	210	31	36	87	8	63
1.° luglio	con un tralcio di successione fogliato	946	799	146	31	53	84	5	45
15 »	Id. id.	1580	1460	120	49	39	92	4	54
1.° agosto	Id. id.	2760	2523	237	83	64	91	4	75
15 »	Id. id.	1200	1015	195	50	42	83	9	62
1.° luglio	con due tralci di successione fogliati	940	820	120	25	00	87	0	54
15 »	Id. id.	1300	1170	130	36	11	90	0	52
1.° agosto	Id. id.	4175	3825	350	62	31	91	6	75
15 »	Id. id.	—	—	—	—	—	—	—	—

Ho raccolto i risultati dell' analisi del mosto per i singoli sottogruppi, e tali risultati figurano nel seguente prospetto:

GRUPPO	SOTTOGRUPPO	°/₀° acidità		°/₀° zucchero	
Controllo		8	30	208	00
1.° luglio	completa defogliazione	9	15	80	53
15 »	Id. id.	9	75	117	40
1.° agosto	Id. id.	14	40	75	79
15 »	Id. id.	11	70	99	11
1.° luglio	con un tralcio di successione fogliato .	9	60	134	07
15 »	Id id.	11	40	107	37
1.° agosto	Id. id.	12	30	99	11
15 »	Id. id	9	45	128	85
1.° luglio	con due tralci di successione fogliati .	8	40	153	36
15 »	Id. id.	10	05	153	56
1.° agosto	Id. id.	12	60	117	14
15 »	Id. id.	—	—	—	—

Tenuto conto delle osservazioni raccolte e dei risultati messi in evidenza nei riportati prospetti, noto quanto appresso:

I tralci dei sottogruppi defogliati completamente il 1.° e il 15 luglio e il 1.° agosto si mantennero verdi, mentre quelli dei sottogruppi con tralci di successione fogliati compresi nei primi due gruppi presentarono, con diversa intensità, dei tratti secchi. I tralci, i raspi e gli acini verdi compiono, quindi, da soli il lavoro di sintesi organica e di elaborazione della linfa bruta quando la pianta manca di foglie, mentre contribuiscono solo in parte al detto lavoro quando su la pianta con rami defogliati si hanno rami fogliati.

Ordinariamente, la produzione dell' uva aumenta col diminuire del tempo che passa tra l' epoca della defogliazione e l' invaiatura; il peso medio dei grappoli, la quantità complessiva dell' uva, la percentuale in peso degli acini rispetto ai grappoli

e la resa in mosto nelle piante defogliate il primo agosto, epoca del completo ingrossamento degli acini, risultano superiori a quelli degli altri gruppi.

Il controllo, cioè la pianta completamente fogliata, dà uva ad alta percentuale in zucchero e a minima percentuale in acidità, rispetto a quella dei sottogruppi defogliati; in ciascun gruppo l'acidità aumenta, in rapporto all'epoca di defogliazione, nei primi tre tempi, e decresce nel quarto, risultando massima nel sottogruppo a completa defogliazione eseguita il 1.° agosto; la completa defogliazione non determina la morte e l'arresto di sviluppo del grappolo, e l'uva arriva a maturazione, ma risulta povera di zucchero rispetto a quella degli altri sottogruppi; il contenuto in zucchero dell'uva prodotta dai singoli sottogruppi è in relazione diretta con la superficie fogliare, e cioè a minore defogliazione corrisponde maggiore zucchero nell'uva e viceversa.

A chiarimento e migliore spiegazione delle osservazioni fatte e delle deduzioni raccolte, stimo opportuno aggiungere quanto appresso:

a) che l'accumulo di zucchero negli acini è minore quando la defogliazione viene eseguita all'inizio del periodo di massima attività della pianta;

b) che le viti defogliate il 1.° agosto dettero uva a maggiore contenuto in acidi per il disturbo non lieve determinato dalla defogliazione in tale periodo;

c) che il minore contenuto in acidi dell'uva delle viti defogliate il 15 rispetto all'uva delle viti defogliate il 1.° agosto dipende dal fatto che le uve avevano già iniziato, all'epoca della defogliazione, la trasformazione degli acidi;

d) che i grappoli delle piante defogliate nella prima e seconda epoca ebbero accentuati i processi di trasformazione degli acidi perchè rimasero esposti per maggior tempo ai raggi diretti del sole.

***

Le viti completamente defogliate portarono a maturazione i propri frutti, ma rimasero con i tralci non lignificati e privi o quasi di riserve per la successiva vegetazione, tanto che nella primavera veniente quelle defogliate il primo e il 15 luglio mo-

rirono, quelle defogliate il 1.° e il 15 agosto emisero radi, esili germogli dal ceppo. Le piante completamente defogliate il 1.° e il 15 luglio si comportarono pertanto come le piante monocarpiche, le quali dalla migrazione dei materiali plastici dal sistema vegetativo al riproduttivo vengono esaurite a morte.

Se le piante completamente defogliate portarono a maturazione i propri frutti, se le viti con pochi tralci defogliati e molti fogliati accumularono negli acini zucchero in discreta quantità, non deve dunque destare nessuna meraviglia.

Laboratorio di Arboricoltura, Portici 1927

DOMENICO CASELLA

LA FOGLIA DEL GENERE VITIS È SEMPLICE O COMPOSTA?

Più di una volta mi sono domandato, pensando alle molteplici specie appartenenti ai generi della famiglia *Ampelideae* provviste di foglie composte, se la foglia del genere Vitis fosse veramente semplice.

Ho eseguito al riguardo ricerche bibliografiche, e ho rilevato

che il Viala e il Vermorel (1) affermano che « on ne trouve « jamais de feuilles composées chez le genre Vitis, comme chez « les autres genres d'Ampelidées »;

che il Guillon (2) riporta dal Planchon che « le genre « Vitis a feuilles simples, diversement lobées (trés rarement « digitées) »;

che il Portes e il Ruyssen (3) scrivono che il genere Vitis ha « feuilles simples palminervées, plus ou moins lobées »;

che l'Hedrick (4) riferisce che Thomas Nuttall scrisse in « Genera of North American Plants and Catalogue of the « Species (1818) » il genere Vitis ha « Leaf simple and cordate, angularly or sinuately lobed»; che in tutti i trattati di ampelografia e di viticoltura si parla di picciuolo e di lamina facendo intendere che la foglia del genere Vitis è semplice.

Le mie osservazioni, però, mi fanno affermare con tutta sicurezza che, contrariamente a quanto è stato e viene tuttora affermato da botanici e ampelografi, ***la foglia della vite è com-***

---

(1) P. Viala et V. Vermorel, *Ampélographie,* T. I, pag. 210 (1909).

(2) Guillon, *Etude générale de la vigne,* pag. 169, Paris 1905.

(3) V. Portes et F. Ruyssen, *Traité de la vigne et de ses produits,* T. I, pag. 275, Paris 1886.

(4) U. P. Hedrick, *The Grapes of New York.* State of N. Y. Dept. of Agr., Fifteenth Annual Rep., Vol. III, part. II (1908) pag. 98.

posta unifogliolata, è cioè provvista di due articolazioni: una tra il picciuolo ed il tralcio e una tra il picciuolo e la lamina. Questa ultima corrisponde al piano ove il lembo si inserisce sul picciuolo, al piano donde le cinque nervature principali si dipartono dal picciuolo medesimo.

***

La presenza della articolazione tra il picciuolo e la lamina si rende manifesta prendendo in esame l'importante fase di chiusura del ciclo biologico della pianta: la caduta della foglia.

In autunno le foglie della vite prossime a distaccarsi dalla pianta madre per ritornare alla terra, acquistano un colore giallognolo o giallo aranciato o bruno con punteggiature rossastre, nelle varietà ad uva bianca e in quelle ad uva rossa, e un colore amaranto o paonazzo o rosso, nelle varietà ad uva nera. Quando la foglia ha perduto il proprio colore verde basta sollevare leggermente la lamina fogliare, per l'estremo della rachide, per determinare la disarticolazione di essa dal picciuolo, mentre questo permane sul tralcio. La disarticolazione della lamina dal picciuolo, nel periodo della defogliazione si ha normalmente, e si verifica spesso qualche giorno prima della disarticolazione del picciuolo dal tralcio. In tale periodo una semplice brezza determina la caduta della lamina fogliare.

La foglia della vite è dunque provvista di due articolazioni, fatto questo che spiega i risultati ottenuti dal Clarac, negli innesti ad occhio, e riferiti dal René Mallet su la Revue de Viticulture del 28 maggio 1914.

Il Clarac eseguì una importante serie di esperienze su la riuscita dell'innesto ad occhio in relazione alla permanenza totale o parziale o all'assenza della lamina fogliare e del picciuolo su lo scudetto.

Egli fece quattro serie di innesti:

I serie - con scudetto privo di foglia e picciuolo;
II » - » » provvisto di metà picciuolo;
III » - » » » » picciuolo e lamina;
IV » - » » » » » » di un cm^2 di lamina.

E ottenne
per la I serie - successo mediocre;
» II » - numerosi insuccessi;
» III » - insuccesso completo;
» IV » - successo grandissimo, quasi completo.

Le spiegazioni da dare ai risultati ottenuti dal Clarac, secondo me, sono le seguenti:

Nella prima serie il distacco del picciuolo dallo scudetto determina una ferita presso la gemma, ferita che si mantiene aperta per un certo tempo e che facilita la parziale evaporazione dell'acqua dello scudetto con conseguente appassimento e arresto dell'attività cellulare e con successiva morte delle cellule medesime.

L'intensità della cennata evaporazione varia a seconda dell'età della foglia. Gli scudetti prelevati da tratti di germogli provvisti di foglie giovani appassiscono prima di quelli prelevati da tratti di germogli provvisti di foglie adulte, e ciò per il fatto che questi ultimi hanno in corrispondenza del pulvino lo strato sugheroso già bello e formato e i tessuti basali del picciuolo in istato di compiere rapidamente i processi di distacco. Ciò spiega i risultati mediocri avuti dal Clarac.

Nella seconda serie la recisione del picciuolo a metà lunghezza determina numerosi insuccessi pel fatto che i vasi recisi permangono aperti per un periodo non breve, a causa della turgescenza e della ricchezza in acqua del tessuto collenchimatico dello strato corticale, ed evaporano l'acqua dello scudetto determinando l'appassimento, l'arresto di proliferazione del cambio e la morte della gemma.

Nella terza serie la permanenza della lamina fogliare su lo scudetto provoca completo insuccesso per il rapido consumo della poca acqua, contenuta nei tessuti dello scudetto, in conseguenza della traspirazione della foglia. Al rapido consumo dell'acqua corrisponde rapido appassimento dello scudetto con conseguente rapida morte della gemma.

Nella quarta serie si ottiene successo quasi completo per la esistenza della articolazione tra il picciuolo e la lamina. Con l'asportare parte della lamina fogliare si determina una ferita continua sul margine del tratto di foglia che rimane, ferita che si tampona subito per il rapido appassimento e per il suc-

cessivo rapido essiccamento delle cellule del mesofillo trovantesi sul margine della ferita. I vasi delle nervature si ostruiscono subito per l'essiccamento dei tessuti lacerati. Tamponatasi la ferita, la limitata superficie fogliare traspira limitatamente, e, per le anormali condizioni createsi, si inizia nella zona di articolazione il delicato e interessante processo di disarticolazione o distacco. Il brandello di lamina cade dal picciuolo, o vi rimane secco, mentre il picciuolo vi rimane turgido e cede ai tessuti meristematici dello scudetto, poco per volta, l'acqua accumulata nelle cellule collenchimatiche evitando, così, il disseccamento dello scudetto prima che avvenga la saldatura.

Il successo completo ottenuto dal Clarac è dovuto, quindi, al processo di disarticolazione della lamina fogliare dal picciuolo, al fatto che la foglia della nostra bella Ampelidea è composta e non semplice.

* * *

Le osservazioni da me fatte sul processo di disarticolazione precedente la caduta della foglia sono interessanti.

Il Foëx (1) scrive che « les feuilles jaunissent, se colorent « de teintes pourprées ou se dessèchent progressivement; bientôt « leur pétiole se détache à la suite d'une sorte de cicatrisation, « à ras du sarment, et elles tombent ».

Il Guillon (2) riferisce che « la chute des feuilles à « l'automne est preparée par la formation de liège en travers « du pétiole, au ras du sarment. bèe liège, qui envhait le pa- « renchyme, s'arrète aux vaisseaux qui peuvent fonctionner « jusq'au dernier moment, puis ces derniers sont bouchés à « leur tour. Toute communication de la feuille avec le sarment « étant interrompue, la feuille se dessèche et tombe ».

Ma la normale defogliazione nella vite non si compie con la sola disarticolazione del picciuolo dal tralcio. Essa si compie in tre periodi distinti.

Il primo corrisponde al passaggio del tralcio dallo stato erbaceo a quello legnoso. In questo periodo il fellogeno che si trova nel pulvino prolifera e dà origine ad uno strato sughe-

---

(1) G. Foëx, *Cours complet de viticulture*, Paris 1886, pag. 210.

(2) Guillon, pag. 224.

roso che viene attraversato dai fasci fibro-vascolari che alimentano la foglia e quindi tutti i tessuti della foglia medesima.

Il secondo periodo comprende il processo del distacco della lamina dal picciuolo; il terzo corrisponde al distacco del picciuolo dal tralcio.

Il processo del distacco nel secondo e terzo periodo si compie nel medesimo modo sia alla base che all'apice del picciuolo. E sia alla base che all'apice i tessuti meccanici sono ridotti e solo i vasi vi si trovano lignificati.

Quando per cause naturali ordinarie o speciali le foglie si apprestano a cadere dalla pianta, si inizia nel parenchima del picciuolo, in corrispondenza dell'articolazione, una particolare attività.

Le cellule, specialmente del tessuto corticale e quelle del tessuto midollare, si allungano e assottigliano le proprie pareti, prima ispessite. Con l'accrescimento in lunghezza delle cellule e con l'assottigliamento delle pareti cellulari, le fibre legnose, quelle liberiane e i vasi, che si trovano nel piano di articolazione molto serrati tra loro, si allontanano e si distaccano. In questo stadio, per la mancanza di connessione fra le cellule del piano di articolazione, la lamina si distacca dal picciuolo e, in seguito, il picciuolo, per il medesimo processo, si distacca dal tralcio.

Eseguendo una sezione longitudinale, appena effettuata la caduta della foglia, alla base o all'estremo del picciuolo, si osservano delle cellule a pareti molto assottigliate e libere; altre intere, sporgenti sul piano del distacco, e con l'estremità arrotondata (Fig. 1). Le trachee si presentano lacerate. Le cellule libere servono quasi a formare, su la ferita, uno strato incoerente, capace di attenuare la evaporazione dell'acqua delle cellule sottostanti e a tamponare i vasi. Queste cellule incoerenti in un primo tempo, perchè turgide, in seguito si aggrumano e si incrostano per perdita di acqua e formano, così, uno strato continuo di cellule morte proteggenti i tessuti ad esso sottostanti.

***

Da quanto ho brevemente riferito e illustrato posso concludere:

1) che la foglia del genere Vitis è provvista di due articolazioni: una tra il picciuolo ed il tralcio ed una tra il picciuolo e la lamina;

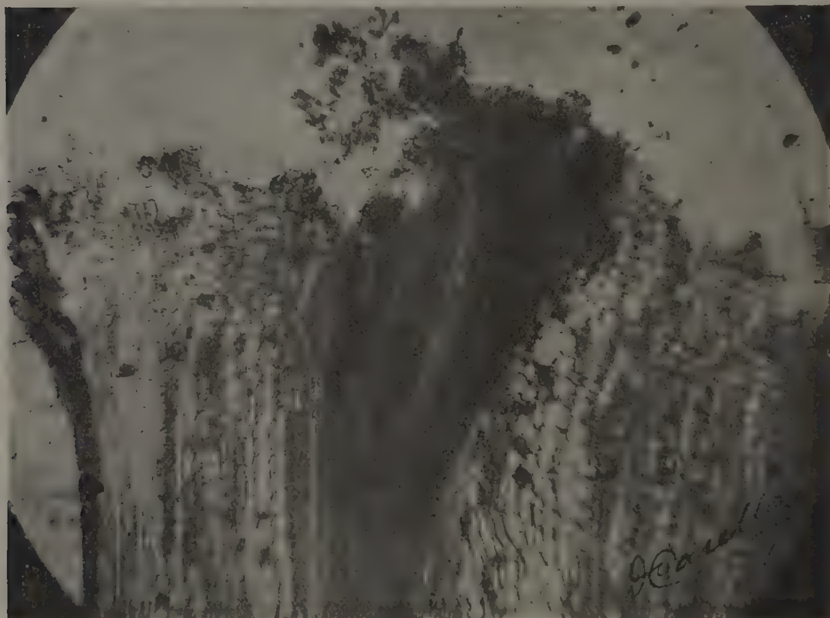


Fig. 1.

2) che la defogliazione naturale dà la prova della esistenza delle due articolazioni;

3) che la normale defogliazione si compie in tre periodi costituiti dalla formazione del sughero durante la lignificazione del tralcio, dai processi di disarticolazione della lamina dal picciuolo, dai processi di disarticolazione del picciuolo dal tralcio;

4) che, per l'esistenza delle due articolazioni, *la foglia del genere Vitis* generalmente ed erroneamente ritenuta semplice sino ad oggi da viticoltori e da botanici, *è* invece *composta unifogliolata.*

Laboratorio di Arboricoltura, Portici 1927.

LABORATORIO DI BATTERIOLOGIA DEL R. ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PORTICI
DIRETTO DAL PROF. G. ROSSI

DOTT. SALVATORE RICCARDO
AIUTO

DISPOSITIVO PER OTTENERE IN PIENO CAMPO
CULTURE ELETTIVE DELLA MICROFLORA TERRICOLA
(Esperienze preliminari)

Il nuovo orientamento dato da Winogradsky (1-2) nello studio della microbiologia del terreno agrario tende ad abbandonare i vecchi metodi culturali ed a modificare profondamente la tecnica microscopica, fin qui seguita nei laboratori.

Molte sono, certo, le difficoltà che ancora si oppongono alla perfetta e pratica applicazione di siffatto orientamento, ma — bisogna riconoscerlo — un gran passo è stato già fatto, e non è azzardato affermare che fra pochi anni una vera e propria rivoluzione avverrà nel campo dei metodi di ricerca degli infinitamente piccoli.

Non è di oggi l'idea di ricorrere, per lo sviluppo dei microbi del terreno, a substrati culturali che rispecchino da vicino le condizioni naturali in cui essi vivono. Barthel (3-4),

(1) WINOGRADSKY M. S., *Études sur la microbiologie du sol.* 1.e *Sur la méthode.* « Annales de l'Institut Pasteur », Paris, t. XXXIX, N. 4 (aprile 1925), pp. 299-354.

(2) WINOGRADSKY M. S., *Études sur la microbiologie du sol.* 2.e Mémoire. *Sur les microbes fixateurs d'azote.* « Annales de l'Institut Pasteur », Paris, t. XL, N. 6 (giugno 1926), pp. 455-520.

(3) BARTHEL CHR., *Culturen von Gärungsorganismen in sterilisierter Erde.* « Centralbl. f. Bakt », Jena, II Abt., Bd. 48, N. 16-19, 1918, pp. 340-349.

(4) BARTHEL CHR., *Cultures de Bactéries sur terre sterilisée.* « Meddelanden från K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut », Stockolm, Band 5, N. 20, 1919, pp. 3-4

per es., ha praticato con successo la cultura di microrganismi in terra sterilizzata all'autoclave. Egli si è servito di terra di giardino, ove ha fatto pullulare l'*Azotobacter chroococcum*, il *Bact. radicicola*, ed altri microrganismi.

E, tornando a Winogradsky, l'illustre Maestro non esita a servirsi, per speciali culture, addirittura di terreno fresco, bene inteso con tutti i suoi germi. Basta che egli aggiunga in questo terreno una sostanza energetica per rompere l'equilibrio biologico e per dar luogo a pullulazione di germi, cosiddetti *zimogeni*, che si mantenevano allo stato di vita latente.

« Une culture en résultera, jamais pure, bien entendu, mais beaucoup plus instructive dans notre cas qu'une culture pure » scrive Winogradsky.

Ed un altro passo avanti è stato fatto ancora, sempre per merito di Winogradsky, col cosiddetto *metodo dei granelli di terra*, su cui tornerò fra breve, tendente ad isolare alcune categorie di microbi del terreno, o, per meglio dire, ad operare una selezione dei microrganismi che si ha interesse di studiare.

È noto come le culture elettive abbiano permesso a Winogradsky (1-3), negli anni 1890 e 1891, di scoprire e di isolare i microrganismi della nitrificazione, introducendo un po' di terra in una soluzione, che, mentre favoriva il loro sviluppo, ostacolava quello dei germi estranei.

Winogradsky, che l'ha applicato, è il primo ora ad ammettere che tale metodo ha fatto il suo tempo.

« La méthode — egli scrive — a fait ses preuves et elle « a bien servi au développement de nos connaissances. Mais « chaque méthode a son temps ». E pertanto, consiglia il nuovo *metodo dei granelli di terra*, il quale consiste nel depositare su silice gelatinosa nutritiva (a formula elettiva e contenuta in scatola Petri) granelli di terra naturali. Dopo un periodo sufficiente di incubazione a conveniente temperatura, ciascun granello si circonda di una colonia appartenente al microbio spe-

(1) Winogradsky M. S., *Recherches sur les organismes de la nitrification.* « Annales de l'Institut Pasteur », Paris, vol. IV, 1890, pp. 213-257, 760, 771.

(2) Winogradsky M. S., *Recherches sur les organismes de la nitrification.* « Annales de l'Institut Pasteur », Paris, vol. V, 1891, pp. 577-616.

(3) Winogradsky M. S., *Sur la formation et l'oxidation des nitrites pendant la nitrification.* « Comptes Rendus Ac. Sciences », vol. 113, 1891, p. 89-92.

cifico, che finisce per soppiantare ogni altra pullulazione di germi, i quali non trovano le condizioni opportune per il loro sviluppo.

Ma i frequenti insuccessi che si verificano nella preparazione della silice gelatinosa [per quanto Stephens e Temple (1), Winogradsky stesso (2) e Souleyre (3) abbiano semplificato il processo di preparazione, eliminando completamente l'operazione della dialisi] mi hanno consigliato di studiare qualche altro substrato nutritivo, che riproducesse il più possibilmente le condizioni naturali del terreno, e di escogitare, in pari tempo, un dispositivo che permettesse di ottenere le culture in pieno campo. Quest'ultimo fatto avrebbe il grande vantaggio di poter seguire la morfologia e le attività dei microrganismi del terreno in condizioni più che naturali dal punto di vista ecologico, lasciando *in sito* la cultura per un determinato periodo di tempo.

Veniamo ora alla

Scelta del substrato nutritivo.

Ho eliminato di proposito il comune terreno di giardino setacciato, presentando questo l'inconveniente di non poter fornire, nelle prove culturali, un'immagine esatta al microscopio della microflora terricola ivi sviluppantesi, la quale risulterà intimamente mescolata coi *cadaveri* di quella preesistente alla sterilizzazione in autoclave.

Migliore substrato mi è parso quello di una terra artificiale, preparata con materiali il più possibilmente puri, in modo che i controlli, dopo la sterilizzazione, risultassero privi in modo assoluto di elementi che potessero falsare i dati culturali.

Sulla purezza di alcuni prodotti chimici adoperati fa garenzia la serietà delle Ditte fornitrici (Kahlbaum e Merk); in quanto all'argilla, si è adoperata quella bianca sterilizzata, la quale è stata fornita dalla Ditta Carlo Erba. L'unico prodotto che non è possibile trovare in commercio, l'acido umico e suoi

(1) Stephens F. L. and Temple J. C., *A convenient mode of preparing silicate jelly.* « Centralbl. f. Bakt. », Jena, II Abt., Bd. 21, 1908, p. 84-86.

(2) loco citato.

(3) Marc Souleyre, *Metodo rapido di preparazione di silico-gel per colture batteriologiche.* « Zymologica », Bologna, Anno I, N. 2, 1926, p. 41.

composti, è stato preparato in laboratorio, secondo il metodo di Krzemieniewski (1), che è il seguente:

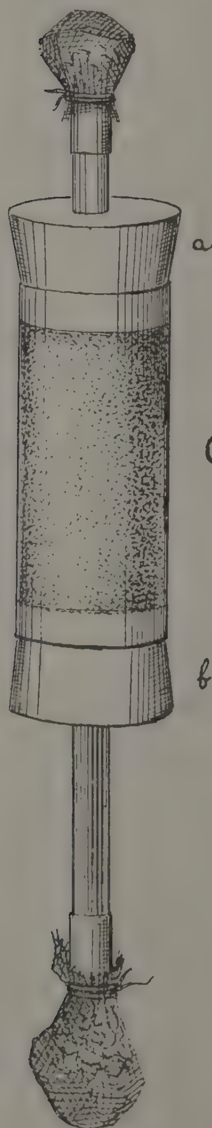


Fig. 1.

A 2-3 Kg. di terra si aggiungono 4-5 litri di acido cloridrico molto diluito in modo che il miscuglio risulti appena acido; si agita spesso durante cinque giorni e si allontana il liquido. Al residuo si aggiunge una soluzione molto diluita di soda fino a debole reazione alcalina; dopo cinque giorni il liquido si decanta e si acidifica debolmente con acido cloridrico, ottenendosi un precipitato fioccoso bruno, che viene separato per filtrazione, vien lavato con acqua fredda e prosciugato nel vuoto in presenza di acido solforico.

In quanto alla sabbia si è adoperata quella marina, prelevata dalla spiaggia di Portici, sottoponendola ad un lavaggio prolungato di acqua del Serino, fino a completa eliminazione dei cloruri, e prosciugandola quindi in stufa.

Descrizione del dispositivo.

Il principio su cui si basa il dispositivo è quello di poter fare arrivare per capillarità la soluzione circolante del terreno in un substrato sterile ed a formula elettiva per determinati microrganismi.

Esso consta (si veda fig. 1):

Di un cilindro di vetro C, che si riempie di terra artificiale, del diametro interno di cm. 4,2 e alto cm. 10, alle cui estremità si applicano due tappi di caucciù forati nel centro. Nel tappo *a* si introduce un tubo di vetro del diametro di mm. 4, lungo circa cm. 10, la cui estremità superiore è avvolta con caucciù ed è munita di una cuffietta

(1) Gino De' Rossi, *Microbiologia agraria e tecnica.* U. E. T., Torino, 1927, p. 848.

di rete metallica, la quale trattiene in posto un batuffolo di lana di vetro La cuffietta è fermata solidamente al tubicino mediante legatura con filo metallico.

Anche il tappo inferiore *b* è munito di un tubo di vetro, del diametro di mm. 4 e lungo circa cm. 13, ma questo è ripieno di 25-30 tubicini capillari, a lume strettissimo.

L'estremità inferiore del tubo è protetta, anche qui, con lana di vetro e con cuffietta di rete metallica, assicurata al tubo stesso nel modo detto sopra.

Risultati avuti in un primo esperimento.

Ho preparato un terreno avente la seguente composizione centesimale:

Sabbia	gr.	50
Carbonato di calcio	»	13
Carbonato di magnesio	»	2
Argilla bianca	»	8
Umato di ammonio	»	2
Fosfato bipotassico	»	0.100
Solfato ferroso	»	0.010
Solfato di ammonio	»	0.025
Biossido di manganese	»	0.010
Acqua distillata	»	25
		100.145

Dopo impastata uniformemente la massa in mortaio, questa veniva distribuita in due apparecchi, di cui uno doveva servire da controllo. Si faceva quindi seguire la sterilizzazione in autoclave, la quale durava mezz'ora ad un'atmosfera di pressione, e si ripeteva per tre giorni consecutivi. Al terzo giorno si faceva, col terreno dell'apparecchio - controllo, la prova della sterilità, insemenzando dei tubi di brodo e di patata, che si ponevano in incubazione a 34° C. Lo stesso terreno si esaminava al microscopio, operando nel seguente modo.

Si toglieva, colle dovute precauzioni dell'antisepsi, il tappo di caucciù superiore e si versava il terreno in una scatola Petri sterile.

Il terreno, sottoposto a sterilizzazione per tre giorni consecutivi, e rimanendo, fra una sterilizzazione e l'altra, in incubazione a 34° C., assumeva una forma di impasto più vicina a quella del terreno naturale, dal punto di vista dell'umidità, perdendo il 3-4 % dell'acqua iniziale.

Del terreno sparso uniformemente nella piastra, si faceva un preparato per impronta (*Klatschpräparat* dei tedeschi) con un vetrino porta-oggetti. All'uopo, sulla superficie del vetrino, flambata ripetutamente, si versava un po' di amido solubile per farvi meglio aderire il terreno, e quindi si premeva con le dita, riuscendo così a trasportare sul vetrino moltissimi granelli di terra. Dopo prosciugamento alla fiamma e successiva fissazione, si colorava con eritrosina fenicata.

L'esame microscopico di varî preparati così allestiti e appartenenti tutti al terreno-controllo, risultò sempre negativo dal punto di vista microbiologico.

Il secondo apparecchio venne interrato il 16 marzo 1927 nel centro di una parcella di 50 mq., coltivata a frumento, e appartenente all'Azienda dell'Istituto in Montecorvino Rovella (Salerno). Il terreno della parcella era prevalentemente argilloso ed aveva una concentrazione idrogenionica uguale a P_H 7,0; aveva subíto una buona concimazione con letame stallatico in autunno, ed un trattamento con 200 gr. di umato di calcio circa una settimana prima della semina del grano.

Gli accorgimenti usati per l'interramento dell'apparecchio furono i seguenti.

Si scavò una fossetta profonda circa 20 cm. in uno degli interfilari del grano, si collocò il cilindro in posizione perfettamente verticale coll'estremità inferiore del tubo (pieno di tubicini capillari) a contatto della terra, e l'estremità superiore del tubo fuoriuscente circa 5 cm. dalla superficie del suolo. Si adattò ben bene intorno all'apparecchio, comprimendolo leggermente, il terreno risultante dallo scavo, e quindi si delimitò il punto, circondandolo con quattro cannuccie, in modo che non venisse danneggiato dagli operai durante i lavori inerenti alla cultura granaria.

L'apparecchio fu lasciato in posto quaranta giorni, dopo di che si procedette all'esame microscopico della terra artificiale contenutavi.

Credo utile, intanto, riportare i principali dati ecologici, fornitimi dal Dott. Viggiani che dirige la Stazione di Ecologia

in Montecorvino, e che si riferiscono al tempo di permanenza dell' apparecchio nel terreno.

MESI	Decadi di osservazione	TEMPERATURA DEL TERRENO Gradi C.					Temperatura dell' aria Gradi C.	Precipitazioni atmosferiche mm. pioggia	Umidità relativa dell' aria %
		alla superficie	a 3 cm.	a 5 cm.	a 10 cm.	a 25 cm.			
Marzo 1927	11-20	14,7	13,8	15,9	13,8	12,0	11,0	0,0	64,1
» »	21-31	15,2	14,5	16,5	14,5	12,6	11,2	25,0	74,1
Aprile »	1-10	20,3	16,4	19,5	16,4	13,8	13,2	7,5	69,5
» »	11-20	18,3	16,3	19,1	16,8	15,2	13,0	4,0	61,8
» »	21 30	22,4	20,0	22,7	19,3	16,4	13,3	2,0	72,4

L'esame microscopico, fatto colle modalità seguite per la terra dell'apparecchio-controllo, dette presenza di colonie batteriche, numerosissime, di cui alcune estendentisi per varî campi microscopici, e, ciò che è più interessante, formate di batteri tutti della stessa dimensione, dando l'impressione di una cultura pura, almeno come tavola microscopica.

Le fig. 1 e 2 della Tav. I sono molto eloquenti e dimostrano la nitida formazione di colonie batteriche a tipo uniforme.

Conclusioni.

I risultati avuti in questa esperienza preliminare incoraggiano a persistere nella nuova tecnica, modificando, a seconda dei casi, la formula del substrato artificiale, aggiungendo cioè opportunamente delle sostanze destinate ad esercitare un'azione chemiotattica positiva per i microrganismi che si vogliono coltivare, e negativa per gli altri.

Nuove esperienze tenderanno ancora a stabilire se non convenga fare a meno della sterilizzazione, limitando questa al solo apparecchio, ed impastando gli elementi del terreno artificiale in mortaio sterile, sotto una cappa batteriologica.

In questo caso si avrebbe di mira che i singoli elementi, costituenti la terra artificiale, fossero puri almeno rispetto alla sola categoria di germi che si ha interesse di coltivare.

SPIEGAZIONE DELLA TAV. I

Fig. 1. — Colonie batteriche ottenute in terra artificiale con apparecchio interrato il 16 marzo e tolto il 25 aprile 1927 nel terreno dell'Azienda « Torre Lama » dell'Istituto, in Montecorvino Rovella (Salerno).

Fig. 2. — Grossa colonia batterica, ottenuta come sopra. Da notare che la parte colorata in rosso è talmente ricca di cellule batteriche, da formare una macchia difficilmente sdoppiabile al microscopio.

NOTA. — I disegni sono leggermente ingranditi rispetto alle immagini che si ottengono con oculare 3 Koristka ed obbiettivo $^1/_{12}$ Zeiss, imm. omog., e con tubo a 160 mm.

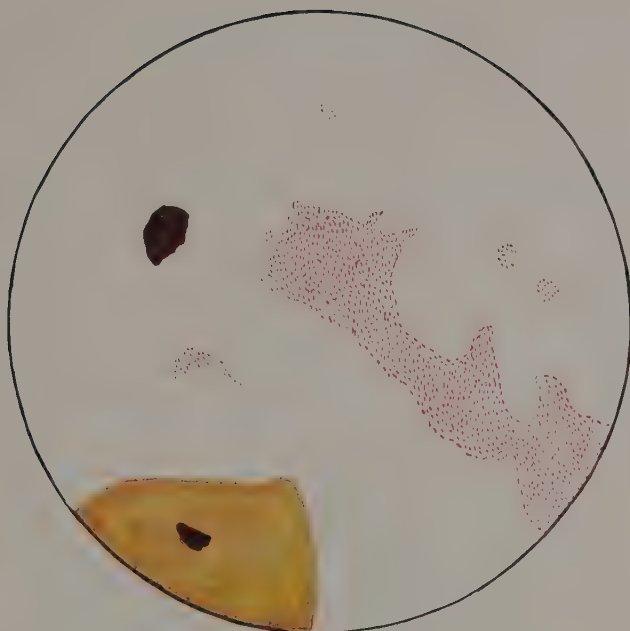


Fig. 1.

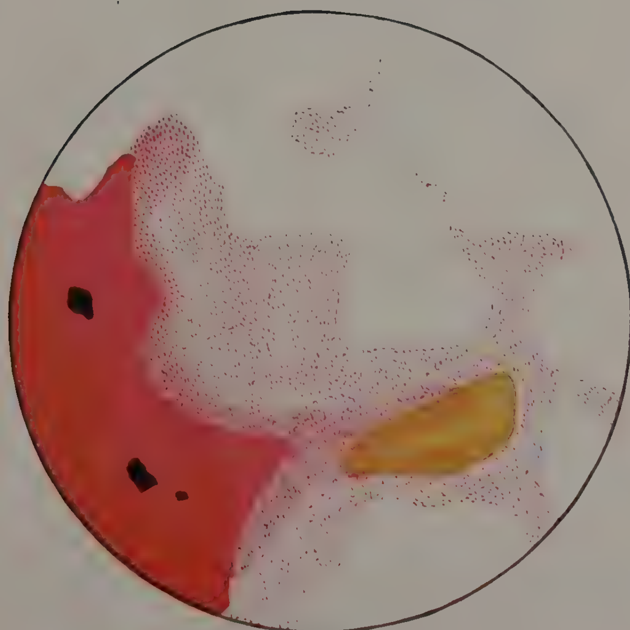


Fig. 2.

DOMENICO CASELLA

Origine della foglia composta

Nel « Trattato di Botanica » del compianto e venerato professore Comes si legge che la foglia composta si può ritenere come una ulteriore differenziazione della foglia segmentata



Fig. N. 1.

e che non esiste limite netto tra le tante foglie segmentate e le composte.

Alcune mie osservazioni e constatazioni, oggetto di questa nota, fatte sul sorbo chiariscono e confermano quanto asserisce il professore Comes.

Come si sa, il sorbo (*Sorbus domestica* L.) è specie a foglia impari-pennata.

Se si prende in esame la successione della foglia in piantine di sorbo da seme (fig. N. 1), si rileva che la prima foglia è semplice, spesso dentata o trilobata oppure fenduta, con seni laterali simmetrici rispetto alla rachide. La seconda foglia, ordinariamente semplice, è fenduta, se la precedente presentasi lobata, oppure è partita, se la precedente presentasi fenduta. Essa, però, può essere trifogliata con la fogliolina mediana più sviluppata delle altre due. E la fogliolina mediana può, a sua volta, presentare due denti basali più sviluppati degli altri, oppure può presentare due lobi laterali. Nella foglia successiva a questa i denti si trasformano in lobi o i lobi danno luogo a foglioline. E così per comparsa di denti nella fogliolina mediana, che poi si trasformano nell'altra in lobi o in foglioline, si giunge a foglie tipiche impari-pennate con numero di gioghi sempre maggiori.

La fotografia N. 2 dà chiara dimostrazione della serie di passaggi dalla foglia semplice alla foglia composta, e vale a comprovare che la foglia composta ha origine dalla foglia semplice per successive, lente, graduali trasformazioni.

Laboratorio di Arboricoltura, 1927.



Fig. N. 2.

R. ISTITUTO SUPERIORE DI MEDICINA VETERINARIA DI NAPOLI
Laboratorio di Anatomia Normale diretto dal Prof. T. MONGIARDINO

DOTT. FRANCESCO NAGLIERI
AIUTO E LIBERO DOCENTE — INCARICATO DI ANATOMIA E FISIOLOGIA
PRESSO L'ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PORTICI

PER UNA CLASSIFICAZIONE RAZIONALE DELLE GHIANDOLE SALIVARI
NEI NOSTRI MAMMIFERI DOMESTICI

Nell'uomo la struttura delle singole ghiandole salivari è ben nota; non altrettanto può dirsi per le stesse ghiandole degli animali domestici, giacchè le notizie che si desumono dai trattati sono molto vaghe, spesso contraddittorie e talora mancano del tutto, come si desume dalla bibliografia.

Prenant e Bouin, sulla scorta delle ricerche di molti anatomici ed in particolare di Heidenhain, Ranvier, Lavdowski e Löventhal, hanno compilato il seguente quadro sinottico:

mucose	retrolinguale (topo, cavia, talpa, pipistrello) sublinguale (topo, cavia, pipistrello) palatine (uomo)
sierose	ghiandole sierose della lingua o ghiandole di Ebner, parotide (tutti i mammiferi) sottomascellare propriamente detta, meno la retrolinguale (topo, cavia, coniglio)
miste	con predominio di cellule mucose: sublinguale (uomo, montone, cavallo); sottomascellare (cane, gatto) con predominio di cellule sierose: sottomascellare (uomo, montone, cavallo) con proporzione presso che uguale delle due specie di elementi: sottolinguale (cane, gatto).

Rilevasi che mancano completamente notizie riguardanti le ghiandole salivari del bue e del maiale, nè sono comprese nel quadro su riportato le ghiandole molari superiori ed inferiori, le stafiline e le ghiandole della base della lingua.

Le nostre ricerche sono state eseguite nelle seguenti classi di Mammiferi:

Equini: equus caballus.
Bovini: bos taurus.
Ovini: ovis aries.
Suini: sus scropha domestica.
Carnivori: canis familiaris, felis domestica.
Roditori: lepus cuniculus.

Il materiale è stato fissato parte in Zenker e parte nella serie graduale degli alcool.

Per la colorazione abbiamo adoperato il picrocarminio, il carminio alluminato, l'emallume di Mayer ed eosina. Questo ultimo metodo ci ha dato i migliori risultati, specialmente con materiale fissato in Zenker. I saggi microscopici sono stati fatti almeno in quattro pezzi per le piccole ghiandole ed in più di dieci per le ghiandole voluminose.

Ghiandola parotide.

La ghiandola parotide nell'uomo, per parere concorde degli anatomici, è puramente sierosa.

Negli animali domestici la ghiandola parotide è pure una ghiandola sierosa pura, anzi, secondo Prenant e Bouin, « offre in tutti i mammiferi i caratteri di una ghiandola sierosa pura ».

Cavallo. — Negli equini gli acini ghiandolari, irregolarmente prismatici, aventi in sezione una forma poligonale irregolare, sono costituiti da cellule solamente sierose; esse sono piccole e mostrano il protoplasma più o meno ricco di minute e fini granulazioni, con nucleo più o meno grande e visibile, a seconda che trovansi a riposo o in attività secretoria.

Bue. — Nei bovini gli acini ghiandolari sono fatti da cellule relativamente più grandi che negli equini, con protoplasma finemente reticolare, e tutti gli elementi sono sierosi.

Pecora. — Negli ovini la struttura degli acini ghiandolari è in tutto simile a quella dei bovini, per cui anche in questi animali la parotide è una ghiandola puramente sierosa.

Maiale. — Gli acini ghiandolari della parotide del maiale ricordano quelli del cavallo per la picciolezza delle cellule, mentre, per la struttura reticolare del protoplasma, si avvicinano a quelli dei bovini e degli ovini: essa è puramente sierosa.

Cane. — In questo animale gli acini ghiandolari sono simili a quelli del cavallo, sia per la forma che per la picciolezza degli acini ghiandolari.

Gatto. — La parotide del gatto si differenzia da quella del cane, perchè gli acini ghiandolari sono più grandi, e relativamente più grandi sono pure gli elementi cellulari; tanto nell'uno che nell'altro carnivoro la parotide è sierosa pura.

Coniglio. — La parotide del coniglio è formata da acini esclusivamente sierosi, gli elementi cellulari molto piccoli ricordano quelli del cavallo e del cane.

Ghiandola sottomascellare.

Si sa che la ghiandola sottomascellare, dopo le ricerche di Giannuzzi e di Heidenhain, è una ghiandola mista, essendo formata da acini mucosi, da acini sierosi e da acini misti, i quali ultimi sono tali, perchè costituiti da grosse cellule mucose con alla periferia poche cellule sierose, piccole, che, per la loro disposizione caratteristica, furono dette semilune da Giannuzzi, lunule o semilunule da Heidenhain.

La bibliografia sulla struttura di questa ghiandola, specialmente in Anatomia Veterinaria, è alquanto scarsa e contraddittoria.

Prenant riferisce che, secondo Bermann, la parte mucosa forma nell'uomo, nel gatto, nella cavia, nel coniglio e nel topo, un piccolo organo a parte, incastrato nella porzione sierosa stessa, che è assai più considerevole per volume.

Ranvier, invece, ha fatto di queste due porzioni due ghiandole distinte: una, la sottomascellare propriamente detta, formata dalla porzione sierosa; l'altra, chiamata retrolinguale da Ranvier, costituita dalla porzione mucosa. È in grazia a questo sdoppiamento anatomico, continua Prenant, che si è potuto dire che la ghiandola sottomascellare del topo e di altri mammiferi è puramente sierosa.

Secondo le conoscenze attuali, desunte dai trattati, la sottomascellare nella cavia e nel coniglio sarebbe puramente sie-

rosa, come la parotide; nel cane si troverebbero in prevalenza elementi mucosi, essendo l'elemento sieroso rappresentato da scarse e sottili semilune di Giannuzzi. Negli altri mammiferi si ritiene che essa sia una ghiandola mista come nell'uomo.

« È interessante, aggiunge Prenant, paragonare fra loro le ghiandole sottomascellari delle diverse specie di mammiferi dal punto di vista della posizione, della forma, dello sviluppo delle semilune, allo scopo di stabilire una serie di ghiandole sottomascellari, nelle quali la parte sierosa è progressivamente crescente (Ranvier, Krause, Iouvenel). La sottomascellare del cane, del bue formerà uno dei termini più bassi della serie, l'altro termine estremo, in cui le semilune sono più sviluppate, sarà la ghiandola dell'uomo, della scimmia e del cavallo; le ghiandole del maiale, del gatto, del montone occuperanno dei posti intermedî. Dalle sottili semilune che avvolgono gli acini mucosi del cane si passa alle voluminose semilune dell'uomo ».

I più moderni trattati di antropotomia descrivono la sottomascellare come una ghiandola mista, in gran parte formata da tubuli sierosi, in parte da tubuli misti, (Testut, Quain, Chiarugi), contrariamente a quanto descriveva Sappey, il quale riteneva che i lobi, i lobuli e le granulazioni della sottomascellare fossero identici a quelli della parotide.

Negli animali domestici la sottomascellare è mista nel cavallo (Mongiardino), come tale la descrive anche Caradonna, aggiungendo però che essa « dal punto di vista istologico diversifica nelle diverse specie animali. Così mentre nel coniglio e nella cavia mancano gli elementi mucosi, e quindi è sierosa, come la parotide; nel cane, invece, si trovano elementi mucosi in prevalenza, essendo rappresentato l'elemento sieroso da scarse e sottili semilune di Giannuzzi; negli altri animali, come nell'uomo, la ghiandola sottomascellare è del tipo descritto, cioè una ghiandola mista ». L'autore non entra in minuti particolari, quando descrive la detta ghiandola nei singoli animali domestici.

Cavallo. — La sottomascellare degli equini è costituita da acini prevalentemente sierosi, mancano gli acini puramente mucosi, sono abbondanti gli acini misti, i quali sono formati da grosse cellule mucose, contornate alla periferia da grosse semilune di Giannuzzi, formate da cellule sierose. Negli equini, quindi, la sottomascellare è una ghiandola mista, con prevalenza di elementi sierosi.

Bue. — La sottomascellare dei bovini è formata in prevalenza da acini misti, i quali differiscono da quelli degli equini perchè presentano delle semilune di Giannuzzi sottilissime, fatte da cellule sierose piccole, sottili e scarse.

Vi è pure abbondanza di acini mucosi, mancano invece, o sono molto scarsi, gli acini puramente sierosi; per cui la sottomascellare dei bovini è una ghiandola mista, con prevalenza di acini misti e mucosi.

Pecora. — La sottomascellare degli ovini ricorda per la sua struttura quella dei bovini; prevalgono, infatti gli acini misti, con sottili semilune di Giannuzzi; sono anche abbastanza numerosi gli acini puramente mucosi, mancano gli acini sierosi puri.

Maiale. — La sottomascellare del maiale è prevalentemente sierosa, e ricorda per la sua struttura la ghiandola parotide. Mancano completamente gli acini mucosi puri, e scarsi sono pure gli acini misti, i quali hanno sottili semilune di Giannuzzi, formate da poche e piccole cellule sierose, molto simili a quelle dei bovini.

Cane. — La sottomascellare del cane, nella quale Giannuzzi ed Heidenhain misero per la prima volta in evidenza le semilune degli acini misti, è una ghiandola mista.

Essa possiede, infatti, acini puramente mucosi, che sono abbondanti, mentre rarissimi sono gli acini sierosi puri; possiede, inoltre acini misti, pure abbondanti, i quali presentano delle semilune piccole, sottili ed allungate.

Gatto. — Nel gatto la sottomascellare ricorda moltissimo quella del cane; infatti, vi ha prevalenza di acini mucosi puri e di acini misti, mentre scarsissimi sono gli acini puramente sierosi. Tuttavia gli acini misti si distinguono da quelli della sottomascellare del cane, perchè nel gatto le semilune sono comparativamente più grosse.

Coniglio. — La sottomascellare è una ghiandola sierosa pura; essa, infatti, è formata da acini sierosi puri, mancano del tutto gli acini mucosi puri e gli acini misti, e per la sua struttura ricorda la ghiandola parotide.

Ghiandola sottolinguale.

La ghiandola sottolinguale nell'uomo, nei bovini, nei suini e nei carnivori, è formata di due porzioni: una è provvista di

condotti escretori multipli che sboccano sulla plica sublinguale, in numero da 12 a 20 (ghiandola polistomatica o di Rivini); l'altra, che manca nel cavallo, nel coniglio ed è incostante nell'uomo, presenta un canale escretore speciale, detto di Bartolino, che sbocca in comune col condotto di Warton (ghiandola monostomatica o di Bartolino).

« Si ammette classicamente, dicono Prenant e Bouin, che queste due parti, anatomicamente ed embriologicamente differenti, siano istologicamente simili fra loro. Così la ghiandola sottolinguale è collocata nella categoria delle ghiandole miste; gli alveoli mucosi sono effettivamente sormontati da semilune di Giannuzzi, che formano raramente degli acini sierosi distinti. In alcuni mammiferi la ghiandola è puramente o quasi intieramente mucosa (topo, cavia, pipistrello); gli elementi mucosi e sierosi sono quasi ugualmente rappresentati nel cane e nel gatto; per cui la ghiandola sottolinguale è molto analoga alla ghiandola sottomascellare ».

« Le ricerche di Illing e di Stöhr, aggiungono gli Autori, modificano questa descrizione classica, separando così, dal punto di vista istologico, le due parti anatomiche della ghiandola sottolinguale. Illing, infatti, ha potuto stabilire per diversi mammiferi, e Stöhr ha confermato per l'uomo, che le ghiandole sublinguali minori sono esclusivamente o principalmente mucose, e che la sublinguale maggiore è solo una ghiandola mista ».

La maggioranza degli antropotomisti descrivono la ghiandola sottolinguale dell'uomo come mista; Chiarugi la ritiene prevalentemente mucosa, Testut la descrive come mucosa pura.

Negli animali domestici la sottolinguale viene descritta per la sua struttura come ghiandola mista, uguale alla sottomascellare (Mongiardino).

Caradonna dice che la sottolinguale si differenzia dalla sottomascellare, perchè in essa non si trovano lobuli esclusivamente sierosi.

Cavallo. — La sottolinguale degli equini ricorda per la sua struttura la sottomascellare, se ne differenzia perchè mancano gli acini puramente sierosi; numerosi sono gli acini mucosi puri ed anche largamente rappresentati sono gli acini misti, i quali presentano delle grosse semilune, uguali a quelle della sottomascellare.

La ghiandola sottolinguale degli equini, quindi, è una ghiandola mista, con prevalenza degli elementi mucosi.

Bue. — Nei bovini la sottolinguale è una ghiandola mista, essa, infatti, presenta acini sierosi puri, acini mucosi puri ed acini misti.

Gli acini sierosi sono rari e generalmente sono raggruppati in piccole zone; gli acini mucosi sono più abbondanti e formano la maggior parte della ghiandola, gli acini misti, pure abbondanti, sebbene in minor numero dei mucosi puri, mostrano delle sottili semilune di Giannuzzi, simili a quelle della sottomascellare.

Non abbiamo trovato differenze degne di nota tra la parte monostomatica e la parte polistomatica della sottolinguale dei bovini.

La sottolinguale del bue, quindi, è una ghiandola mista, prevalentemente mucosa.

Pecora. — La sottolinguale della pecora ricorda quella dei bovini per la sua struttura. In essa, infatti, sono numerosi gli acini mucosi puri e gli acini misti, mentre sono scarsi gli acini sierosi puri, che anche in questi animali sono raggruppati in zone, come nei bovini.

Maiale. — La sottolinguale dei suini è una ghiandola mista come quella del cavallo, mancano cioè completamente gli acini puramente sierosi; abbondanti sono gli acini mucosi puri che formano la maggior parte della ghiandola, come pure abbondanti sono gli acini misti, che mostrano delle sottili semilune.

Anche nei suini non vi è differenza di struttura fra le due porzioni della ghiandola, come ho potuto dimostrare anche su sezioni topografiche dell'intera ghiandola di fetini quasi a termine.

Cane. — La sottolinguale del cane è costituita da acini sierosi puri, rari e sparsi, da acini puramente mucosi che sono abbondanti, e da acini misti, pure abbondanti, che presentano delle semilune di Giannuzzi più grosse di quelle della sottomascellare; per cui anche nel cane la sottolinguale è una ghiandola mista, con prevalenza degli elementi mucosi.

Gatto. — La sottolinguale del gatto è formata da acini sierosi puri, da acini mucosi puri e da acini misti che sono i più numerosi; le semilune di Giannuzzi sono più grosse di quelle della sottolinguale del cane, e questo potrebbe essere un

carattere differenziale fra le ghiandole sottolinguali dei due carnivori domestici.

Tanto nel cane che nel gatto le due porzioni che formano la ghiandola sottolinguale non presentano alcuna differenza di struttura.

Coniglio. — In questo roditore la sottolinguale è una ghiandola mista, prevalgono però nella sua struttura gli acini mucosi puri e gli acini misti, mentre sono poco abbondanti gli acini sierosi puri.

Come è noto, in questi animali la sottolinguale è formata da una sola porzione, la polistomatica o di Rivini.

Ghiandole molari superiori ed inferiori.

Alcuni autori descrivono le ghiandole molari superiori e le molari inferiori come ghiandole mucose, (Mongiardino, Caradonna), altri si riportano alla descrizione fatta della struttura delle ghiandole annesse alla mucosa boccale, le quali, come si sa, sono in parte sierose, in parte mucose ed in parte miste.

Prenant e Bouin, parlando in generale delle ghiandole minori annesse alla cavità boccale, dicono che « la ghiandola di Blandin-Nuhn, le ghiandole labiali e le molari sono miste. Esse contengono alveoli mucosi ed alveoli sierosi; gli alveoli mucosi sono provvisti di semilune di Giannuzzi (Heidenhain, Bermann, Schaffer, Stöhr »).

Anche Chiarugi, nell'uomo, le descrive come ghiandole miste, del tipo della sublinguale.

Il Dott. Riccardi pubblicò una nota sulla ghiandola orbitale del cane, la quale, come si sa, rappresenta le molari superiori di altri animali.

Secondo l'Autore « la ghiandola orbitale è una ghiandola mista, con tubuli (o tratti di tubuli) puramente mucosi, tubuli (o tratti di tubuli) puramente sierosi e tubuli misti; con prevalenza dei tubuli mucosi con semilune non abbondanti ».

Cavallo. — Le ghiandole molari superiori e le molari inferiori sono miste, ed istologicamente non presentano differenze apprezzabili, quando vengono confrontate fra loro.

Gli acini sierosi puri sono scarsi, mentre abbondano gli acini mucosi puri e gli acini misti, i quali ultimi presentano delle grosse semilune, per cui le ghiandole molari superiori e le mo-

lari inferiori del cavallo sono delle ghiandole miste, con prevalenza degli elementi mucosi.

Bue. — Nel bue gli acini sierosi puri sono più numerosi che nel cavallo e si presentano raggruppati a zone, abbondano pure gli acini mucosi puri e gli acini misti, i quali presentano sottili semilune simili a quelle della sottomascellare.

Non vi è differenza di struttura tra le ghiandole molari superiori e le molari inferiori, e tanto le une che le altre sono delle ghiandole miste.

Pecora. — Le ghiandole molari superiori e le molari inferiori sono delle ghiandole miste, nelle quali però gli acini mucosi puri e gli acini misti sono in prevalenza, mentre gli acini sierosi puri sono scarsi.

Maiale. — Nei suini le ghiandole molari superiori si differenziano moltissimo dalle molari inferiori.

Le molari superiori, infatti, presentano acini puramente sierosi abbondanti e sparsi, acini mucosi puri anch' essi numerosi, mentre gli acini misti, meno numerosi delle altre due varietà, sono provvisti di grosse semilune.

Le molari inferiori, invece, sono formate da acini puramente e solamente sierosi e ricordano per la struttura la parotide, per cui le ghiandole molari superiori sono delle ghiandole miste, le molari inferiori sono invece delle sierose pure.

Cane. — Le molari superiori sono raggruppate in unica ghiandola, fornita di un condotto escretore, ed essa ha meritato, per la sua posizione, il nome di ghiandola orbitale.

Questa ghiandola è mista, essendo formata da acini sierosi puri, che sono i meno abbondanti, da acini mucosi puri e da acini misti con sottili semilune di Giannuzzi.

Le ghiandole molari inferiori sono per la loro struttura simili alla ghiandola orbitale, per cui nel cane le ghiandole molari superiori ed inferiori sono miste.

Gatto. — Nel gatto, contrariamente a quanto osserva Chauveau, esiste una ghiandola orbitale, simile a quella del cane, soltanto che essa è situata più profondamente ed è formata da un solo lobo (Klein, Variot, Riccardi).

La orbitale del gatto è una ghiandola mista, formata da acini mucosi puri e da acini misti con grosse semilune; mancano gli acini sierosi puri e questo potrebbe essere un carattere differenziale per distinguerla dalla omonima del cane.

Le ghiandole molari inferiori sono pure esse miste e simili per struttura a quelle del cane.

Coniglio. — Le ghiandole molari superiori ed inferiori del coniglio sono dette anche mandibolari, per la posizione che esse occupano sulla faccia laterale della mandibola, al di fuori del muscolo alveolo - labiale. Esse per la loro costituzione si avvicinano molto a quella della sottolinguale e sono provviste di un condotto escretore unico che si apre nel fondo cieco formato dalla mucosa che, inflettendosi dalle guancie, va a formare le gengive (Caradonna).

Tanto le ghiandole molari superiori che le molari inferiori sono nel coniglio delle ghiandole miste, con prevalenza degli acini puramente sierosi, i quali sono raggruppati in larghe zone e formano la maggior parte delle ghiandole stesse.

Ghiandole stafiline.

Le ghiandole del velo del palato dell' uomo, secondo Testut, sono simili a quelle delle labbra, delle guancie e della volta palatina; Chiarugi più esattamente le descrive con le ghiandole della base della lingua fra le mucose pure « cioè tubuli mucosi senza semilune ».

Prenant e Bouin, riportandosi alle ricerche di Stöhr, Laguesse e Iouvenel, le descrivono con le ghiandole della radice della lingua, fra le ghiandole puramente mucose, ed aggiungono che « queste ghiandole (palatine e linguali) possiedono un cul di sacco secretore completamente mucoso, le cui cellule, aperte o chiuse, rassomigliano per la loro struttura e per il loro contenuto mucoso alle cellule caliciformi dell' intestino ».

Negli animali domestici, e più precisamente nel cavallo, le ghiandole del velo del palato sono descritte fra le mucose pure da Mongiardino, mentre Caradonna le ritiene simili alle ghiandole salivari descritte nelle labbra e nelle guancie.

Cavallo. — Le ghiandole stafiline degli equini sono delle ghiandole mucose pure, di forma e grandezza diversa.

Bue. — Le ghiandole stafiline dei bovini sono delle ghiandole puramente mucose.

Pecora. – Anche nella pecora le stafiline, sono delle ghiandole mucose pure.

Maiale. — Le ghiandole del velo palatino sono puramente mucose.

Cane e gatto. — Nei carnivori le ghiandole stafiline, meno numerose che negli altri animali domestici e riunite fra loro a grappolo, sono formate da acini mucosi puri.

Coniglio. Le ghiandole stafiline anche nel coniglio sono solamente e puramente mucose.

Ghiandole della base della lingua

Le ghiandole della base della lingua dell'uomo sono, come le stafiline, puramente mucose (Chiarugi, Prenant e Bouin).

Negli animali domestici, e specialmente negli erbivori, le ghiandole della base della lingua sono numerose ed esse concorrono a formare con le ghiandole stafiline una specie di cintura ghiandolare intorno all'apertura dell'istmo delle fauci.

Esse vengono descritte fra le ghiandole mucose pure (Mongiardino); Caradonna descrive nella mucosa linguale due specie di ghiandole: le mucose o sierose e le ghiandole follicolari: le mucose hanno una struttura uguale a quelle delle labbra e delle guancie.

In tutti gli animali domestici che hanno formato oggetto delle presenti ricerche, ho sempre constatato che le ghiandole della base della lingua sono mucose.

Le conclusioni delle nostre ricerche sono esposte nel seguente prospetto sinottico, nel quale sono brevemente riepilogate le particolarità di struttura delle ghiandole salivari dei nostri principali mammiferi domestici, confrontate con le stesse ghiandole dell' uomo.

Classificazione delle ghiandole salivari dei nostri mammiferi domestici comparativamente a quelle dell'Uomo

Ghiandole salivari	*Homo sapiens*	*Equus caballus*	*Bos taurus*	*Ovis aries*	*Sus scropha domestica*	*Canis familiaris*	*Felis domestica*	*Lepus cuniculus*
Parotide	Sierosa pura	Sierosa pura	Sierosa pura	Sierosa pura	Sierosa pura	Sierosa pura	Sierosa pura	Sierosa pura
Sottomascellare	**Sierosa pura** (Sappey; mista con acini sierosi e misti (Chiarugi).	Mista, con prevalenza di acini sierosi.	Mista, con prevalenza di acini mucosi e misti.	Mista, formata da acini mucosi e misti; mancano gli acini sierosi puri.	Mista, formata da acini sierosi e misti; mancano gli acini mucosi puri.	Mista, con prevalenza di acini mucosi puri.	Mista, con prevalenza di acini mucosi e misti.	Sierosa pura
Sottolinguale	**Mucosa pura** (Testut); mista con prevalenza di elementi mucosi (Chiarugi).	Mista, formata da acini mucosi e misti; mancono gli acini sierosi puri.	Mista, con prevalenza di acini mucosi e misti.	Mista, formata da acini mucosi e misti; mancano gli acini sierosi puri.	Mista, formata da acini mucosi e misti; mancano gli acini sierosi puri.	Mista, con prevalenza di acini mucosi puri.	Mista, con prevalenza di acini mucosi puri.	Mista, con prevalenza di acini mucosi e misti.
Molari Superiori	Miste del tipo della sottolinguale (Chiarugi).	Miste, con prevalenza di acini mucosi e misti.	Miste, con acini misti, mucosi puri e sierosi puri, i quali sono raggruppati a zone.	Miste, con prevalenza di acini mucosi e misti.	Miste, con prevalenza di acini mucosi puri e sierosi puri.	Miste, con prevalenza di acini mucosi.	Miste, formate da acini mucosi e misti; mancano gli acini sierosi puri.	Miste, con prevalenza di acini sierosi puri, raggruppati in larghe zone.
Molari Inferiori	Miste, del tipo della sottolinguale (Chiarugi).	Miste, con prevalenza di acini mucosi e misti.	Miste, con acini misti, mucosi puri e sierosi puri, i quali sono raggruppati a zone.	Miste, con prevalenza di acini mucosi e misti.	Sierose pure, come la parotide.	Miste, con prevalenza di acini mucosi	Miste, con prevalenza di acini mucosi.	Miste, con prevalenza di acini sierosi puri, raggruppati in larghe zone.
Stafiline	Mucose pure (Chiarugi)	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure
Linguali	Mucose pure (Chiarugi).	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure	Mucose pure

BIBLIOGRAFIA

DUVAL M., *Compendio di Istologia.* Tradotto in italiano ed arricchito di note da Fusari e Sala; Torino, Unione Tipografica Editrice, 1899.

PRENANT et BOUIN P, *Traité d' Histologie.* Tome II, Histologie et anatomie microscopique; pag. 872 e seg, Paris 1911.

TESTUT L., *Traité d' anatomie humaine.* Tome III, pag. 165 e seg., Paris 1895.

QUAIN J., *Trattato completo di anatomia umana.* Vol. III, parte I; pag. 24 e seg Società Editrice Libraria, Milano.

CHIARUGI G., *Anatomia dell' uomo.* Vol. II, pag. 74 e seg., Società Editrice Libraria, Milano.

CHAUVEAU A., ARLOING S., LESBRE F., *Trattato di Anatomia comparata degli animali domestici.* 2.ª Edizione italiana con note ed aggiunte del Prof. T. Mongiardino. Vol. I, pag 650. Società Editrice Torinese.

ELLENBERGER W. et BAUM H., *Anatomie descriptive et topographique du Chien.* Traduit de l'allemande par J. Deniker, pag 325. Paris 1894

VARALDI L., *Anatomia Veterinaria.* Vol. I, Editore F Vallardi, Milano.

BARPI U., *Compendio di Anatomia descrittiva del cavallo con accenni all' anatomia del bue, del maiale e del cane.* 2.ª edizione, Pisa 1907.

MONGIARDINO T., *Manuale di Anatomia descrittiva comparata degli animali domestici* Vol. I, pag. 414 e seg. Società Editrice Torinese.

CARADONNA G. B., in *Trattato di Anatomia Veterinaria* di Rossi V., Caradonna G. B., Varaldi L., Spampani G, e Zimmerl U., Vol. II, libro 6.°, pag. 449 e seg., Editore F. Vallardi, Milano.

MARTIN P., *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere.* Stuttgart 1904, Vol. I, pag. 565 e seg.

SAPPEY C., *Trattato di Anatomia descrittiva.* Vol. IV, pag. 86, Milano.

STÖHR PH, *Manuel tecnique d' Histologie.* 3.ª Edition française par le Dr. P. Mulon; pag. 234 e seg., Paris 1904.

RICCARDI A, *Nota sulla ghiandola orbitale del cane.* Estratto dalla Clinica Veterinaria. Anno 1923, n. 3, Milano.